

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008585

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04J 13/00

(21)Application number : 09-173060

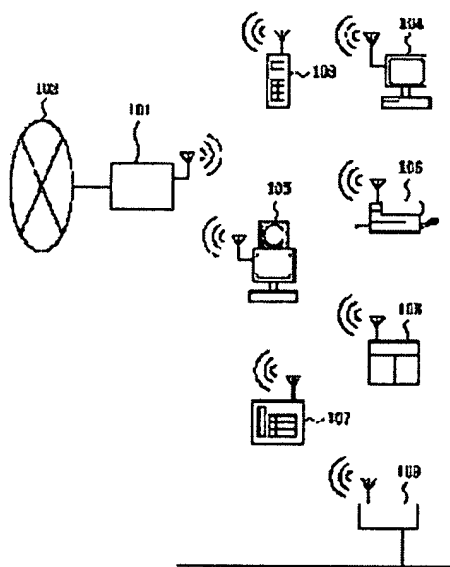
(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.06.1997

(72)Inventor : UCHIUMI AKIHIRO

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:



PROBLEM TO BE SOLVED: To remove the trouble of functioning a radio terminal, with which precision as a centralized control station is lacked, as the centralized control station for a long time by exchanging the function of the centralized control station and the function of a terminal station based on environmental conditions, such as measured communication error rate or radio wave reception intensity.

SOLUTION: When receiving a test frame from the terminal station, radio terminals 104-109 operated in a centralized control station mode measure the data error rate generated in received data, and the data error rates of test

frames from the plural terminal stations are compared. When there is dispersion at more than a fixed level for these values, processing is moved to the terminal station of

the lowest data error rate as the centralized control station and at the radio terminal of the move destination, the error rates are appropriately compared. When the dispersion of data error rates is low, the operation in the centralized control station mode is continued. However when the dispersion is high, processing as the centralized control station is moved to the other terminal station of the low data error rate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8585

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 未請求 請求項の数23 F D (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平9-173060

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 内海 章博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

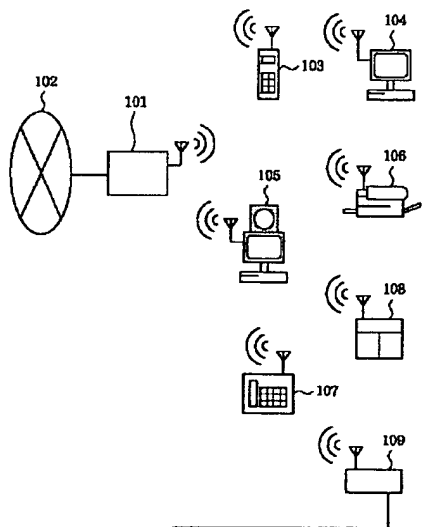
(74) 代理人 弁理士 川久保 新一

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 集中制御局としての適格性を欠いた無線端末が集中制御局として機能することの弊害を除去し、適正な無線端末を集中制御局を効率よく設定することができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 集中制御局モードで動作している無線端末が、端末局からのテストフレームを受信するにあたり、その受信データに発生するデータ誤り率を測定し、複数の端末局からのテストフレームのデータ誤り率を比較する。そして、これらの値に一定以上のばらつきがあった場合、一番データ誤り率の低い端末局に集中制御局としての処理を移管し、自らは端末局として再設定する。また、上述のようなテストフレームのやり取りに先立って、システム管理情報によって予め記憶されている各無線端末の履歴情報による実績条件に基づいて、集中制御局の機能と端末局の機能とを交代する。



システム構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線通信が可能な無線部を備えた複数の無線端末によって集中制御局および端末局を構成し、無線フレームを使用した音声および／またはキャラクタおよび／または画像および／または映像データ通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線端末において集中制御局モードと端末局モードの2つの動作形態を選択する選択手段と、前記選択手段によって選択した動作形態を、所定の条件によって他の無線端末との間で交代する交代手段と、を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 請求項1において、前記所定の条件とは、集中制御局と端末局との間のテストデータのやり取りによって測定される環境条件であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 請求項1または2において、前記所定の条件とは、システム管理情報によって予め記憶されている各無線端末の履歴情報に基づく各端末の実績条件であることを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項において、前記所定の条件の判断は、端末局から集中制御局に新規端末局登録要求が行われた際に実行し、ここで端末局と集中制御局の動作形態の交代が必要と判断された場合、動作形態の交代を実行することを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、前記無線端末は、他の無線端末との無線通信における通信誤り率を測定する通信誤り率測定手段と、前記通信誤り率測定手段により得られた各無線端末毎の通信誤り率を比較する第1の比較手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】 請求項5において、前記無線端末は、前記通信誤り率に基づいて、他の無線端末との間で前記動作形態の交代を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】 請求項6において、前記通信誤り率を測定した無線端末の中で最も通信誤り率の低い無線端末に集中制御局モードによる動作形態を与えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項8】 請求項5～7のいずれか1項において、前記通信誤り率の測定は、他の無線端末との通信に先立ってテストデータを送信することにより行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項9】 請求項1～7のいずれか1項において、前記無線端末は、電波受信強度を測定する受信強度測定手段と、前記受信強度測定手段により得られた各無線端末毎の受信強度を比較する第2の比較手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項10】 請求項9において、前記無線端末は、前記電波受信強度に基づいて、他の無

線端末との間で前記動作形態の交代を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項11】 請求項10において、前記電波受信強度を測定した無線端末の中で最も電波受信強度の高い無線端末に集中制御局モードによる動作形態を与えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項12】 請求項9において、前記各無線端末間における前記通信誤り率の比較結果と前記電波受信強度の比較結果とに基づいて、前記動作形態の交代を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項13】 請求項1～12のいずれか1項において、

前記無線端末は、自機の電源投入後、既に他の無線端末が集中制御局として起動しているかどうか判断し、既に集中制御局として起動している他の無線端末が存在する場合には、自機を端末局として初期設定し、既に集中制御局として起動している他の無線端末が存在しない場合には、自機を集中制御局として初期設定することを特徴とする無線通信システム。

【請求項14】 請求項1～13のいずれか1項において、

集中制御局モードの動作形態に設定されている無線端末は、他の無線端末との無線通信時に、前記他の無線端末の過去の履歴情報をシステム管理情報より参照し、自機の履歴情報および／または現在の環境条件を参照して、動作形態の交代が必要かどうかを判断することを特徴とする無線通信システム。

【請求項15】 請求項14において、前記履歴情報として、前記他の無線端末が集中制御局として機能した期間および／または時期を参照して、動作形態の交代が必要かどうかを判断することを特徴とする無線通信システム。

【請求項16】 請求項14または15において、前記履歴情報として、前記他の無線端末における過去の通信誤り率および／または受信強度を参照して、動作形態の交代が必要かどうかを判断することを特徴とする無線通信システム。

【請求項17】 請求項1～16のいずれか1項において、

前記各無線端末は、前記履歴情報をシステム管理情報として記憶する手段を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項18】 請求項17において、前記システム管理情報は、システム内の各無線端末間での定期的または所定のタイミングによる無線通信によってやり取りされ、システム内の各無線端末が共通のシステム管理情報を所有しているようにしたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項19】 請求項17において、前記システム管理情報は、システム内の各無線端末が、

それぞれ自機の管理情報を所有しており、システムの起動後、集中制御局と端末局との初期的な通信において各無線端末間で管理情報をやり取りすることにより、集中制御局側でシステム管理情報を構築するようにしたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項20】 請求項1～19のいずれか1項において、前記集中制御局と前記端末局とが無線通信する第1の通信手段と、前記端末局同士が無線通信する第2の通信手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項21】 請求項1～20のいずれか1項において、前記集中制御局と前記端末局との間で制御情報と、特定の周波数並びに周波数制御情報を送受信する手段を有し、前記端末局が受信した前記制御情報により動作を決定する手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項22】 無線通信が可能な無線部を備え、他の無線端末との間で無線フレームを使用した音声および／またはキャラクタおよび／または画像および／または映像データ通信を行う無線端末において、集中制御局モードと端末局モードの2つの動作形態を選択する選択手段と、前記選択手段によって選択した動作形態を、所定の条件によって他の無線端末との間で交代する交代手段と、を有することを特徴とする無線端末。

【請求項23】 無線通信が可能な無線部によって他の無線端末との間で無線フレームを使用した音声および／またはキャラクタおよび／または画像および／または映像データ通信を行う無線通信方法において、集中制御局モードと端末局モードの2つの動作形態を、所定の条件によって他の無線端末との間で交代することを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、システム内に収容される無線電話機、無線データ端末等に無線通信サービスを提供する無線通信システムに関し、特にシステム内で起動中の無線端末の中からシステムが自動的に集中制御局を設定し、システム管理を容易にすることを目的とした無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年の急速なデジタル無線通信技術の発達により、電話機、データ端末、周辺機器との間の通信を無線で行うシステムの開発が盛んに行われている。

【0003】そのデジタル無線通信方式の中で現在注目されているのがスペクトラム拡散通信である。

【0004】スペクトラム拡散通信は伝送する情報を広い周波数帯域に拡散することを特徴とした無線技術であり、妨害除去能力が高く、秘話性に優れたものとして知

られている。2.4GHz帯の周波数がスペクトラム拡散通信のために割り当てられ、全世界で普及が進もうとしている。

【0005】スペクトラム拡散無線の通信方式としては大きく分けて、直接拡散(DS)と周波数ホッピング(FH)がある。

【0006】直接拡散方式は、PSK、FM、AM等で1次変調が行なわれた搬送波を送信データよりも広帯域な拡散符号で乗算することにより2次変調する。この拡散変調が行なわれた後の信号のスペクトラムは1次変調後の信号のスペクトラムよりも広帯域となるため、単位周波数当たりの電力密度が著しく低下し、他の通信への妨害を回避できる。

【0007】また、上述の拡散符号を複数使用することにより、複数の通信チャネルを提供することも可能になる。

【0008】一方、周波数ホッピング方式は、使用が認可されている26MHz(日本)の周波数帯域を1MHz程度の幅の複数の周波数チャネルに分割して、単位時間毎に使用する周波数チャネルをある所定の順番(パターン)で切り換えることにより、送信データを広帯域に拡散する方式である。

【0009】この周波数の切り換えパターン(ホッピングパターン)を複数使用することにより、直接拡散方式と同様に複数の通信チャネルを提供することができる。

【0010】特に、低速周波数ホッピング(SFH)方式は、周波数シンセサイザ等の回路規模を小さくできる等の利点が大きいため、盛んに利用されるようになってきている。

【0011】また、隣接する周波数チャネルを同単位時間に使用されることがないようにパターンを使用すれば、干渉等によるデータ誤り等が発生することを最小限に食い止めることも可能となるものである。

【0012】以下、低速周波数ホッピング方式を用いた本無線通信システムについて説明を行う。

(システム構成)本無線通信システムのシステム構成を図1に示す。

【0013】本無線通信システムは、システムの全体制御を行う無線端末の管理下に、無線通信に必要な通信リソース(ホッピングパターン等)の割当てを受けた各無線端末が直接データ通信を行う疑似集中制御型(ハイブリッド型)のシステムとなっている。

【0014】本無線通信システムでは、システムを構成する無線電話機、無線データ端末等の無線端末は、初期化の際に2つの端末モードを自立的に選択する。1つは集中制御局モード、もう1つは端末局モードである。

【0015】集中制御局モードで動作する無線端末(以下、この無線端末を集中制御局と呼ぶ)は、端末局モードで動作する無線端末(以下、この無線端末を端末局と呼ぶ)同士の通信の管理、制御、周波数の割当て等を行

う。

【0016】各無線端末は電源が投入されると周囲に集中制御局の存在を探索し、もし集中制御局が存在しなければ自らが集中制御局モードで初期化し、以後、集中制御局として動作を行う。

【0017】以下、システムを構成する個々の端末を詳細に説明する。

【0018】本無線通信システムは、公衆回線102を收容し、システム内の端末局に公衆網通信サービスを提供する網制御装置101、集中制御局または他の端末局との間で制御データまたは音声データを交換し、公衆回線102を介した音声通話を行うとともに、複数の端末局間でいわゆる内線間通話を行う無線電話機103、集中制御局または他の端末局との間での制御データの通信およびデータ通信を行う無線データ端末104~109で構成される。

【0019】なお、以下の説明において、無線電話機、無線データ端末等を経称して無線端末110(103~109の総称番号)と呼ぶ。

【0020】また、無線端末110とは、データをバースト的に送受信する機能を有する端末機器(データ端末)もしくはデータ入出力機器と無線通信をつかさどる無線アダプタを接続したもの、または、それらを一体化した端末機器を指しており、たとえば図中に示す、コンピュータ104、マルチメディア端末105、プリンタ106、ファクシミリ107、複写機108、LANゲートウェイ109の他に、電子カメラ、ビデオカメラ、スキャナ等の機器が該当する。

【0021】これらの無線電話機103や無線端末110は、それぞれの端末間で自由に通信を行うことができると同時に、公衆網102にもアクセス可能である点が本無線通信システムの大きな特徴である。

【0022】以下、その詳細構成と動作を説明する。

(1) 無線電話機

図2は、無線電話機103の内部構成を示すブロック図である。

【0023】主制御部201は、無線電話機103全体の制御をつかさどるものであり、メモリ202は、主制御部201の制御プログラムが格納されたROM、本無線通信システムの呼出符号(システムID)、無線電話機のサブIDを記憶するEEPROM、主制御部201の制御のためのワークエリアとなるRAM等から構成される。

【0024】通話路部203は、送受話器208、マイク209、スピーカ210の入出力ブロックとADPCMコーデック204のインターフェースを行うものである。ADPCMコーデック204は、通話路部203からのアナログ音声情報をADPCM符号に変換するとともに、ADPCM符号化された情報をアナログ音声情報に変換するものである。チャンネルコーデック205は、

ADPCM符号化された情報にスクランブル等の処理を行うとともに所定のフレームに時分割多重化するものである。

【0025】このチャンネルコーデック部205を用いて後述する無線フレームに組み立てられたデータが無線部207を介して、主装置や目的とする端末局へ伝送されることになる。無線制御部206は、無線部207の送受信および、周波数切り換え、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能を有する。

【0026】無線部207は、チャンネルコーデック部205からのデジタル情報を変調し、無線送信可能な形式に変換してアンテナに送るとともに、アンテナより無線受信した情報を復調してデジタル情報に変換するものである。

【0027】送受話器208は通話音声信号を入出力するものであり、マイク209は音声信号を集音入力する。スピーカ210は音声信号を拡声出力する。表示部211はキーマトリクス212より入力されるダイヤル番号や公衆回線の使用状況等を表示するものである。キーマトリクス212はダイヤル番号等を入力するダイヤルキーや、外線キー、保留キー、スピーカキー等の機能キーからなるものである。

(2) 無線アダプタ

図3は、無線端末110に接続または内蔵される無線アダプタ302の内部構成を示すブロック図である。

【0028】この無線アダプタ302に含まれる303は無線部を示し、その内部構成は後述する。主制御部304は、CPUおよび、割り込み制御、DMA制御等を行う周辺デバイス、システムクロック用の発振器等から構成され、無線アダプタ302内の各ブロックの制御を行う。

【0029】メモリ305は、主制御部304が使用するプログラムを格納するためのROM、各種処理用のバッファ領域として使用するRAM等から構成される。通信インターフェース部306は、データ端末110が装備する、たとえば、RS232C、セントロニクス、LAN等の通信インターフェースや、パーソナルコンピュータ、ワークステーションの内部バス、たとえば、ISAバス、PCMCIAインターフェース等を使用して無線アダプタ302が通信を行うための制御をつかさどる。

【0030】タイマ307は、無線アダプタ302内部の各ブロックが使用するタイミング情報を提供する。チャンネルコーデック部308は、図6に示すような無線フレームの組立、分解を行うだけでなく、CRCに代表される簡易的な誤り検出処理、スクランブル処理、無線部303の制御等を行う。

【0031】無線制御部309は、無線部303の送受信の切り換え、周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有す

る。

【0032】誤り訂正処理部310は、様々な無線環境により通信データ中に発生するビットまたはバイト誤りを検出もしくは訂正するために用いる。送信時には、通信データ中に誤り訂正符号を挿入しデータに冗長性を持たせるとともに、受信時には、演算処理により誤りの発生した位置並びに誤りパターンを算出することで受信データ中に発生したビット誤りを訂正する。

(3) 網制御装置

図4は、網制御装置101の内部構成を示すブロック図である。

【0033】主制御部401は、網制御装置101の全体制御をつかさどるものであり、メモリ402は、プログラムや本無線通信システムの呼出符号(システムID)等を格納するROM、主制御部401の制御のための各種データを記憶するとともに各種演算用にワークエリアを提供するRAM等から構成される。

【0034】回線インターフェース部403は、公衆網回線102を収容するための給電、選択コマンド送信、直流ループ閉結、PCM変換等公衆網回線制御、選択コマンド受信、呼出コマンド送出を行うものである。

【0035】ADPCMコーデック部404は、公衆網102を介して回線インターフェース部403が受信したアナログ音声信号をADPCM符号に変換し、チャンネルコーデック部405に転送するとともに、チャンネルコーデック部405からのADPCM符号化された音声信号をアナログ音声信号に変換するものである。

【0036】チャンネルコーデック部405は、ADPCM符号化された情報に、スクランブル等の処理を行うとともに所定のフレームに時分割多重化するチャンネルコーデック部であり、このチャンネルコーデック部405で後述する無線フレームに組み立てられたデータが無線部を介して集中制御局や目的とする無線端末110へ伝送されることになる。

【0037】無線制御部406は、無線部407の送受信の切り換え、周波数切り換え等を制御し、また、キャリア検出、レベル検知、ビット同期を行う機能も有する。

【0038】無線部407は、チャンネルコーデック部405からのフレーム化された情報を変調して無線送信可能な形式に変換してアンテナに送るとともに、アンテナより無線受信した情報を復調してデジタル情報に処理するものである。

【0039】トーン検出部408は、着信検出、ループ検出、PB信号、発信音、着信音等、各種トーンを検出する検出部である。

(4) 無線部

図5は、本システムの無線端末110で共通の構成を有する無線部を示すブロック図である。

【0040】送受信用アンテナ501a、501bは、

無線信号を効率よく送受信するためのものであり、切り換えスイッチ502は、アンテナ501a、501bを切り換えるものである。バンド・パス・フィルタ(以下、BPFという)503は、不要な帯域の信号を除去するためのものであり、切り換えスイッチ504は、送受信を切り換えるものである。

【0041】アンプ505は、受信系のアンプであり、アンプ506は、送信系のパワーコントロール付アンプである。コンバータ507は、1st、IF用のダウンコンバータであり、コンバータ508は、アップコンバータである。

【0042】切り換えスイッチ509は、送受信を切り換えるものであり、BPF510は、ダウンコンバータ507によりコンバートされた信号から不要な帯域の信号を除去するためのものである。コンバータ511は、2nd、IF用のダウンコンバータであり、2つのダウンコンバータ507、511により、ダブルコンバージョン方式の受信形態を構成する。

【0043】BPF512は、2nd、IF用であり、90度移相器513は、BPF512の出力位相を90度移相するものである。クオドラチャ検波器514は、BPF512、90度移相器513により受信した信号の検波、復調を行うものである。さらに、コンパレータ515は、クオドラチャ検波器514の出力を波形整形するためのものである。

【0044】また、電圧制御型発振器(以下、VCOという)516と、ロー・パス・フィルタ(以下、LPFという)517と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、および位相比較器等から構成されるPLL518とによって、受信系の周波数シンセサイザが構成される。

【0045】また、キャリア信号生成用のVCO519と、LPF520と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、および位相比較器等から構成されるPLL521とによって、ホッピング用の周波数シンセサイザが構成される。

【0046】また、変調機能を有する送信系のVCO522と、LPF523と、プログラマブルカウンタ、プリスケラ、および位相比較器等から構成されるPLL524とによって、周波数変調の機能を有する送信系の周波数シンセサイザが構成される。

【0047】基準クロック発振器525は、各種PLL518、521、524用の基準クロックを供給するものであり、ベースバンドフィルタ526は、送信データ(ベースバンド信号)の帯域制限用フィルタである。

(5) 無線フレーム

本無線通信システムでは、無線フレーム内に設けた音声通信用の回線交換チャンネル、画像・映像・データ通信用のパケット交換チャンネルを用いて、各無線端末の通信サービスを提供する。

【0048】図6は、本発明で用いる無線フレームの内部構成を示すブロック図である。

【0049】本発明で用いる無線フレームは、大きく制御部とデータ部に分かれており、たとえば2つの端末局が通信を行う場合には、それぞれの端末局は集中制御局と制御部を交換しながら、相手先の端末局とデータ部を交換する通信形態をとる。

【0050】この無線フレーム内部はCNT、LCC、H、2つの音声、データ、ENDの計6つのフィールドから構成されている。

【0051】CNTフィールドは集中制御局が毎無線フレームの開始時に送信し、端末局がこのCNTフィールドを受信することによりビット同期とフレーム同期を確立する。

【0052】LCCフィールドは回線を接続、切断する場合の制御、回線接続に先だって集中制御局が端末局に対してホッピングパターンの割当てをする場合等に使用する。

【0053】2つの音声フィールドは双方向で音声データを交換するために使用し、ENDは次のフレームで周波数を変更するためのガード時間を示す。

【0054】各無線端末は、通信フレームの前半部（CNT+LCCフィールド）で集中制御局と各種制御コマンドを交換し、通信フレームの後半（音声フィールド、データフィールド）で使用するホッピングパターンを切り換え、無線端末同士の通信を行う。

【0055】図7は、無線フレームの各フィールド内部の構成である。

【0056】同図において、CSはキャリアセンス、PRはビット同期捕捉用のプリアンプル、SYNは1ビット（ダミー）+RCRで規定する31ビットのフレーム同期を表す。

【0057】IDはRCRで規定する63ビットの呼び出し信号+1ビット（ダミー）、UWは24ビットのユニークワード（バイト同期の捕捉用）、BFは8ビットの基本フレーム番号情報（1~20を1サイクルとする）を表す。

【0058】WAはスリープ状態にある端末局のうち、起動させる端末局のシステムアドレスを、Revはリザーブ、GTはガードタイム、CS0、CS1、CS2はキャリアセンス、DAはシステムアドレス、CRCはBFからLCCHまでのデータに対するCRC演算結果、CFは周波数切り換え用のガードタイム、T/Rはデータを格納するBチャンネルをそれぞれ示す。

（6）周波数切り替え

図8に本無線通信システムで使用する周波数切り換えの概念図を示す。

【0059】本無線通信システムでは、日本において使用が認可されている26MHzの周波数帯域を1MHz幅の複数の周波数チャンネルに分割して使用する。

【0060】集中制御局並びに無線端末はこの周波数チャンネルを一定期間毎に所定の順番で切り換えながら通信を行う。この順番をホッピングパターンと呼ぶ。

【0061】このホッピングパターンに使用する周波数チャンネルの数は可変であり、同一の単位時間内で使用する周波数が重複しないパターンをとることが可能である。

【0062】つまり、1つのホッピングパターンは1つの通信チャンネルを形成すると考えることができ、同時に最大で16通信までをサポートすることが可能となる。

【0063】この方法により、マルチセル構成の無線通信システムを実現することが可能となり、広い通信エリアを確保することができるものである。

【0064】図9に周波数チャンネルの切り換え動作の一例を示す。

【0065】図9では、無線端末AからFが集中制御局の制御下に動作しており、無線端末A、Bと無線端末D、Eが通信している場合を想定している。

【0066】集中制御局はある特定のホッピングパターン（ここでは一例としてf1、f2、f3…の順番となっている）に従った周波数切り換えを行いながら、システムを制御するための情報を書き込んだCNTフィールドを含む無線フレームを送信している。

【0067】各無線端末（＝端末局）は任意の周波数に切り換えて、集中制御局のCNTフィールドを受信することにより集中制御局の制御を受けることができる。

【0068】また、集中制御局と無線端末（＝端末局）が制御コマンドを交換するためのLCCフィールドの送受信もCNTフィールドと同一のホッピングパターンで行う。

【0069】制御部を用いた集中制御局と無線端末（＝端末局）とのネゴシエーションが行われた後、各無線端末（＝端末局）は集中制御局から各々割当てられたホッピングパターン（集中制御局が使用するホッピングパターンとは異なる）に従って周波数を切り換え、データ通信を開始する。

【0070】図においては、無線電話機A、Bはf1、f12、f13…、無線電話機D、Eはf26、f25、f24…を用いている。

【0071】この周波数チャンネルの切り換え処理により、複数（ホッピングパターンの数だけ）の通信サービスを同時刻に行うことが可能となる。

【0072】以下、本無線通信システムの具体的動作を幾つかの場合に分けて説明する。

（1）基本動作

アイドル状態の端末局は、集中制御局のホッピングパターンに追従しながら、集中制御局から送信されるCNTフィールドを常時監視している。

【0073】各端末局が通信を行うには、集中制御局との間で、任意の周波数チャンネルでLCCフィールドを

用い、通信するデータの種別の通知やホッピングパターンの指定等のネゴシエーションを行う必要がある。

【0074】このLCCHフィールドには制御コマンド、パラメータ等が含まれ、外線着信の有無、無線データ端末間通信要求等の通知を行う。

【0075】ネゴシエーション終了後、端末局は使用するホッピングパターンを切り換え、相手先の端末局と通信を行うことが可能となるのである。

【0076】では、以下、いくつかの場合の詳細動作の説明を行う。

(1-1) 初期化

図10は、本無線通信システムにおける電源投入後の無線端末の初期化動作を示すシーケンス図である。

【0077】電源投入後、集中制御局となる無線端末は、ホッピングパターンに使用する周波数チャンネルを決定し、同期信号、ホッピングパターン情報等をCNTフィールドに格納した無線フレームを所定のタイミング毎に送信する(1001)。

【0078】逆にシステム内に有効なCNTフィールドをもつ無線フレームを送信する集中制御局が存在し、無線端末が端末局となることができるならば、無線端末は端末アドレスの登録をユーザから受け、記憶する。

【0079】次に端末局は集中制御局からの無線フレームを任意の周波数で待ち、無線フレーム内のCNTフィールドを受信すると、前記CNTフィールド中のNFから次の単位時間に使用する周波数を認識し、周波数を基に周波数を変え、次の無線フレームを待機する。

【0080】端末局では上記処理を繰り返し、集中制御局で使用しているホッピングパターンを認識した後、無線フレーム内のLCCHフィールドを用いて集中制御局に対し、端末局の登録を要求する(1002)。

【0081】端末局の登録を要求するためには、送信する無線フレーム内のLCCHフィールドのDAに全ての端末が受信するグローバルアドレスを、データ部には新規登録を示す情報を書き込む。

【0082】この端末局の新規登録要求を受信した集中制御局は、DAのグローバルアドレスとデータフィールドの端末アドレスおよび登録要求情報を確認し、前記情報を基に端末アドレスを登録する。

【0083】登録処理が終了すると、集中制御局は新規登録した端末局に対して、集中制御局の端末アドレスを通知する(1003)。

【0084】端末局は集中制御局の端末アドレスを記憶し、集中制御局に対してLCCHフィールドに立ち上げ完了通知を書き込んだ無線フレームを送信する(1004)。

【0085】集中制御局で端末局からの立ち上げ完了通知を受信すると通常の処理へと移行する。端末局では立ち上げ完了通知を出力後に端末局からの発信が可能となる(1005)。

(1-2) 無線端末の初期設定

図11は、無線端末の初期設定動作を示すフローチャートである。

【0086】電源が投入され、無線端末は内部の初期化処理を行った後(S1101)、任意の周波数で無線フレームのCNTフィールドを受信待機する。

【0087】ここで一定時間、無線フレーム(=CNTフィールド)を受信することができなければ(S1102)、内部カウンタを起動し、次の任意の周波数チャンネルに周波数をシフトして(S1104)再び無線フレーム(=CNTフィールド)の受信を試みる(S1102)。

【0088】上記の動作を繰り返し、有効な無線フレームを受信しないまま内部カウンタの値が10となったならば(S1105)、システム内に集中制御局が存在しないと判断して、集中制御局モードで初期設定処理を開始する。

【0089】集中制御局モードを選択した無線端末は、まずホッピングパターンに使用できる周波数を選択し(S1106)、続いてホッピングパターン情報並びに本無線通信システムのグローバルアドレスをCNTフィールドに書き込んだ無線フレームをホッピングパターンに従った周波数切り換えを行いながら(S1109)、システム内の各端末局に送信する(S1108)。

【0090】もし、上記動作中に端末局からの端末局登録要求を受信したならば(S1108)、端末局登録に処理を移行する(S1110)。

【0091】一方、上記ステップ1102において、集中制御局からの有効な無線フレームを受信したならば、以後端末局モードで初期設定処理を開始する。

【0092】端末局モードを選択した無線端末は使用するホッピングパターンを獲得するため、集中制御局からの無線フレームを任意の周波数で受信待機する。

【0093】集中制御局からの無線フレームを受信したならば、CNTフィールドのNFから次の単位時間に使用する周波数を取得し(S1112)、端末局は受信周波数を前記周波数チャンネルへ移動後(S1113)、次の集中制御局からの無線フレームの受信を待機する。

【0094】端末局は上記動作を繰り返し、周波数が一巡したならば(S1114)ホッピングパターンを登録する(S1115)。

【0095】次に端末局は、端末アドレスを集中制御局に通知するための処理を行う。

【0096】具体的には、無線フレーム内のLCCHフィールドのDAに全端末が受信するグローバルアドレスを、DATAフィールドには登録要求および端末アドレスを書き込み、集中制御局に対して送信する(S1116)。

【0097】送信後、端末局は獲得したホッピングパターンに従い周波数を変化させながら無線フレームを受信

する(S1117)。

【0098】集中制御局からのLCCHフィールド中のDAに自分の端末アドレスを検出し、登録完了コマンドを確認した場合(S1118)、集中制御局に対してLCCHフィールドのDAに集中制御局のアドレス、DATA立ち上げ完了コマンドを書き込んだ無線フレームを集中制御局に対して送信する(S1119)。(1-3)集中制御局の端末局の登録処理図12は、図11中の端末局登録処理(S1110)に該当する集中制御局における端末局登録時の動作を示すフローチャートである。

【0099】集中制御局が受信した無線フレーム中のLCCHフィールドに端末局からの登録要求があった場合(S1201)、端末局アドレスの確認を行う(S1202)。

【0100】端末局アドレス確認の結果、端末局アドレスが正常であることを検出すると(S1203)、集中制御局において端末局アドレスの登録処理を行いアドレス情報を記憶する(S1204)。

【0101】逆に端末局アドレスが正常でなければ(S1203)、端末局から送られた登録要求を廃棄(S1208)し、処理を終了する。

【0102】端末局の登録が終了すると、集中制御局の端末アドレスを無線フレーム中のDATAに、端末局のアドレスをDAに書き込んだLCCHフィールドを含む無線フレームを登録が完了した端末局に送信する(S1205)。

【0103】集中制御局は、送信後、登録完了した端末局からの立ち上げ完了通知信号を確認できない場合(S1206)には、所定時間が経過したかを検出し(S1209)、所定時間が経過しない場合に、再び端末局からの立ち上げ完了通知を待つ。

【0104】所定時間が経過した場合は、端末局に対して再び集中制御局の端末アドレスを通知するための無線フレームを送信する(S1205)。

【0105】S1206で端末局からの立ち上げ完了通知信号を検出した場合は、端末局の新規登録完了処理を行い(S1207)、処理を終了する。

(2) 端末局間のデータ通信

ここでは図1中の2台の端末局(無線端末104と無線端末105)間でバーストデータ通信を行う場合の処理について以下に詳細に説明を行う。

【0106】図13に集中制御局、無線端末104、無線端末105間で交換される制御コマンドのシーケンス図を示す。

【0107】また、図14は集中制御局の処理を示すフローチャート、図15は無線端末104の処理を示すフローチャート、図16は無線端末105の処理を示すフローチャートである。

【0108】なお動作説明の便宜上、端末局が集中制御

局と無線フレームを交換するための周波数チャネルを無線端末104ではf5、無線端末105ではf7とする。

【0109】また、集中制御局と無線端末104および105のコマンドの交換は、全て無線フレーム内のLCCHフィールドを用いて行われるものとする。

(2-1) 接続処理

データを送信する端末局は集中制御局と送信要求等のコマンドを交換し、割当てを受けたホッピングパターン等の通信リソースに従った周波数切り換えを行い相手先と通信を行う。

【0110】送信すべきデータが発生すると(S1501)、無線端末104は送信要求コマンド(1301)を集中制御局へ送信する(S1502)。

【0111】送信要求コマンド(1301)を受信した集中制御局は(S1401)、ホッピングパターン等の通信リソースを無線端末104のために確保し(S1402)、この通信リソース情報を含む通信設定コマンド(1302)を無線端末104に送信する(S1403)。

【0112】通信設定コマンド(1302)を受信した(S1503)、無線端末104は通信リソース情報より得られるホッピングパターンをチャネルコーデック部に設定する。

【0113】無線端末104内で上記設定が完了すると、通信設定完了コマンド(1303)を送信する(S1505)。

【0114】次に、無線端末104は送信先の端末アドレスを集中制御局に知らせるためのアドレスコマンド(1304)を送信する(S1506)。

【0115】集中制御局では、アドレスコマンド(1304)を受信すると(S1404)、アドレスコマンドに指定されている端末アドレスをもつ無線端末(この場合無線端末105)にデータ着信コマンド(1305)を送信する(S1405)。

【0116】データ着信コマンド(1305)を受信した無線端末105は(S1601)、データの着信が可能な状態にあればデータ着信応答コマンド(1306)を集中制御局に送る(S1602)。

【0117】無線端末105からのデータ着信応答コマンド(1306)を受信した集中制御局は(S1406)、無線端末105にデータ通信用に使用しているホッピングパターン情報を含んだ通信設定コマンド(1307)を送信する(S1407)。

【0118】無線フレームを受信し、LCCHフィールド中の通信設定コマンド(1307)を認識した無線端末105は(S1603)、ホッピングパターンをチャネルコーデック部に設定する(S1604)。

【0119】次に集中制御局は、無線端末104に対して通信応答コマンド(1308)を送信し(S140

8)、無線端末105が応答したことを通知する。

【0120】通信応答コマンド(1308)により相手応答を確認した(S1507)無線端末104は、集中制御局に対して通信開始コマンド(1309)を送信した後(S1508)、無線端末105とデータ通信(1310)を開始する。

【0121】集中制御局は、無線端末104からの通信開始コマンド(1309)を受信したならば(S1409)、無線端末104と無線データ端末105がデータ通信を開始したと判断し、通信終了コマンド(1313)を待つ(S1410)。

【0122】無線端末104と無線端末105間では上記のように無線リンクが結ばれた後、共通のホッピングパターンに従って周波数を切り換えながら無線フレームの交換が行われる。

【0123】通信終了に際しては、無線端末104が集中制御局に対して通信終了コマンド(1313)を送信する。

【0124】前記通信終了コマンド(1313)を受信した(S1410)集中制御局は、無線データ端末104、105に対して通信設定解除コマンド(1314、1315)を送信する(S1411)。

【0125】次に集中制御局は、無線端末104、105間の通信用に割当てていたホッピングパターンを解放する(S1412)。

【0126】前記通信設定解除コマンド(1314、1315)を受信した無線端末104および105は(S1511、S1607)、通信設定をクリアする(S1512、1608)。

【0127】

【発明が解決しようとする課題】従来の無線通信システムは以上のような手順をもって、システム内の無線端末に公衆網ゲートウェイが収容する公衆回線通話、並びに内線通話、データ端末間のデータ伝送等の通信サービスを提供するようにしている。

【0128】しかしながら、上記従来の無線通信システムにおいては、集中制御局に関して次のような問題があった。

【0129】無線通信システムは、システム全体を制御、管理するために、システム内に1台以上の集中制御局の設置が必要となる。従来の無線通信システムにおいては、図11に示すように、システム内でユーザにより最初に電源投入された無線端末を自動的に集中制御局として起動する方法をとっていた。

【0130】この場合、例えば最初に電源投入された無線端末(=集中制御局)がシステム内で偏った位置に設置されているような場合、つまり各端末局からの距離が著しく異なる場合、集中制御局と制御データを交換できない端末局が存在する場合がある。

【0131】そこで本発明は、集中制御局としての適格

性を欠いた無線端末が長く集中制御局として機能することの弊害を除去し、適正な無線端末を集中制御局として設定でき、円滑な無線通信を行うことができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0132】また本発明は、安定した動作が可能な集中制御局を効率よく設定することができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0133】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線通信が可能な無線部を備えた複数の無線端末によって集中制御局および端末局を構成し、無線フレームを使用した音声および/またはキャラクタおよび/または画像および/または映像データ通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線端末において集中制御局モードと端末局モードの2つの動作形態を選択する選択手段と、前記選択手段によって選択した動作形態を、所定の条件によって他の無線端末との間で交代する交代手段とを有する。

【0134】前記所定の条件とは、集中制御局と端末局との間のテストデータのやり取りによって測定される通信誤り率や電波受信強度等の環境条件であることを特徴とする。

【0135】また前記所定の条件とは、システム管理情報によって予め記憶されている各無線端末の履歴情報に基づく各端末の実績条件であることを特徴とする。

【0136】

【発明の実施の形態および実施例】以下に説明する本発明の第1実施例による無線通信システムでは、集中制御局モードで動作している無線端末は、端末局からのテストフレーム(テストデータ)を受信するにあたり、その受信データに発生するデータ誤り率を測定し、複数の端末局からのテストフレームのデータ誤り率を比較する。そして、これらの値に一定以上のばらつきがあった場合には、一番データ誤り率の低い端末局に集中制御局としての処理を移管し、自らは端末局として再設定する。

【0137】移管先の無線端末では、上述した誤り率の比較を適宜に行い、データ誤り率のばらつきが低ければ、集中制御局モードの動作を継続し、データ誤り率のばらつきが高ければ、データ誤り率の低い他の端末局に集中制御局としての処理を移管する。このような動作を繰り返し、データ誤り率の低い無線端末を集中制御局として設定していくことで、効率の良い無線通信を確保する。

【0138】なお、上述した従来例の説明のうち、図11に示す無線端末の初期設定時の動作を除く、図1～図10、図15、図16に示す構成および動作は、本実施例においても基本的に共通であるものとし、説明は省略する。以下、本実施例を構成する各部について説明する。

(1) チャネルコーデック部

図17は、上述した各無線端末に設けられるチャネルコ

ーデック部1701の内部構成を示すブロック図である。

【0139】このチャンネルコーデック部1701は、音声入出力部1702と、ADPCMコーデック部1703と、主制御部データバス1704と、主制御部インターフェース1705と、ADPCMインターフェイス部1706とを有する。

【0140】また、レジスタ1707は、チャンネルコーデック部の内部動作を決定する制御レジスタであり、モードレジスタ、ホッピングパターンレジスタ、フレーム番号/次周波数番号(BF/NF)レジスタ、システムIDレジスタ、間欠起動端末アドレスレジスタの複数のレジスタから構成される。レジスタ1708は、無線フレームのLCCCHフィールドへ通信コマンドを格納するためのコマンドレジスタである。

【0141】さらにチャンネルコーデック部1701は、データバッファ1709と、タイミング生成部1710と、CNTチャンネル組立/分解部1711と、LCCCH組立/分解部1712と、データ組立/分解部1713と、音声組立/分解部1714と、無線フレームのフレーム毎またはビット毎の同期を確保する同期制御部1715と、ユニークワード検出部1716と、CRC符号化/復号化部1727と、無線制御部1718と、間欠受信制御部1719と、スクランブラ/デスクランブラ1720と、ADコンバータ1721と、受信レベル検出部1722と、無線部1723とを有する。

【0142】以下、このようなチャンネルコーデック部1701の動作を説明する。

【0143】システム内の各チャンネルコーデック部1701の動作タイミングの基準は、集中制御局に内蔵するチャンネルコーデック部1701のタイミング生成部1710で生成される。

【0144】集中制御局では、タイミング生成部1710によるタイミング信号に同期して無線フレームの送信を行い、また端末局では、無線フレーム内のフレーム同期ワードに従って同期を保持し、無線フレームを受信する。

【0145】集中制御局からCNTフィールドデータを送信する場合には、書き込まれたホッピングパターン、ID、WA、CNTフィールドデータ送信用の周波数チャンネル番号、フレーム番号/次フレーム周波数番号(BF/NF)等の値をCNT組立/分解部1711で組み立て、無線部に送る。

【0146】一方、端末局においては、受信した無線フレーム中に有効なCNTフィールドを認識すると、CNT組立/分解部CNTフィールドを抽出し、データに従った各種処理を行う。

【0147】また、制御レジスタ1707内部のIDレジスタは、受信した無線フレーム中のシステムIDが自局と一致した場合のみ、それ以降の無線フレームを受信

するフィルタの機能を担う。

【0148】WAレジスタは、集中制御局が間欠受信中の端末局を再起動させるための端末指定に用いる。

【0149】なお、NFフィールドに格納する周波数番号は、CNTフィールドのホッピングパターンに従うため、音声フィールド、データフィールドで使用するホッピングパターンは、NFフィールドに書かれた周波数番号に基づいて作成されるホッピングパターンレジスタを時間シフトすることによって生成する構成となっている。

【0150】コマンドを送信時には、コマンドレジスタ1708にデータをセットし、LCCCH組立/分解部1712で無線フレーム内に組み込み、また、有効なLCCCHデータを受信した場合には、LCCCH組立/分解部1712で分解する。

【0151】音声フィールドを用いた音声データ送信時には、ハンドセット1702から入力された音声データがADPCMコーデック1703でデジタル符号化され、このデジタル音声を音声組立/分解部1714において無線フレーム内部に組み込み、所定のタイミングで無線部1724に送出する。

【0152】逆に、無線部1724から受信した音声データは、音声組立/分解部1714において分解し、ADPCMインターフェイス1706を介して、ADPCMコーデック1703およびハンドセット1702に出力する。

【0153】データフィールドを用いたデータ送信時には、データ組立/分解部1713においてデータをシリアル変換して所定のタイミングで無線部1724に送出する。逆に、データを受信した場合には、データ組立/分解部1713においてデータをパラレル変換する。

【0154】また、データ送信時にはCRC符号生成部1717でCRC符号を生成し、CRCフィールドに格納して送信することができ、受信側のCRCチェックにより誤り発生を検出することができる。

【0155】同時に、フレーム同期ワード、ユニークワード以外の全ての送信データには、データの不平衡性を下げるとともに、同期クロック抽出を容易にするために、スクランブラにおいてスクランブルをかける。

【0156】逆にデータ受信時には、ユニークワードを検出すると、デスクランブラ1720においてデスクランブルを行い、CRCチェックを行うと同時に、各フィールドの分解部1711～1714にデータを入力する。

(2) 通信誤り処理部

通信誤り処理部では、入力された生データに対して演算処理を行うことにより得られるパリティデータを付加して符号データとして出力し、また、受信した符号データに乘じられた誤りのバイト数、位置、また、誤りデータ値を算出し、誤りを検出または訂正する機能をもつ。こ

の通信誤り処理部は、例えば図3に示す無線アダプタの通信誤り処理部310として設けられるものである。

【0157】送信側の無線端末は、送信データを通信誤り処理部に入力し、得られた符号データを送信する。受信側の無線端末では、通信誤りを検出または訂正し、無線環境のデータへの悪影響を軽減することができる。

【0158】図23は、通信誤り処理部2301の内部構成を示すブロック図である。

【0159】図中、制御レジスタ2302は、通信誤り処理部内部の制御に必要な設定値を主制御部から入力する。データバッファ2303は、外部とのバイトデータを入出力制御を行う。メモリ2304は、演算処理のためのデータの一時確保用のバッファとして用いる。

【0160】シンドローム生成部2305は、通信誤り処理部がデータ符号化復号化の際に行う演算処理を行うブロックである。内部アドレス生成部2306は、メモリ2304のアドレスを生成、出力する。

【0161】誤りパターン生成部2307は、受信した符号データに乘じられている誤り値を算出する。誤り位置生成部2308は、受信した符号データに乘じられている誤りのバイト位置を算出する。誤り検出部2309は、受信した符号データに乘じられている誤りの個数を検出する。

【0162】パリティデータ生成部2310は、シンドローム生成部2305が算出した値からパリティデータを生成する。データ処理部2312は、符号化の際にはパリティデータ生成部2310が生成したパリティデータを生データに付加してメモリへ送り、復号化の際には誤り訂正部2311が処理を行った符号データからパリティ部を削除し、メモリへ送る。

【0163】以下、本発明を適用した無線通信システムの詳細動作を図17～図24を用いて説明する。

(3) 端末モード

本実施例の無線通信システムは、システムの全体的制御を行う無線端末の管理下に、無線通信に必要な通信リソース（ホッピングパターン等）の割当てを受けた各無線端末が直接データ通信を行う疑似集中制御型（ハイブリッド型）のシステムである。

【0164】無線端末は、電源投入後の初期化段階で集中制御局モードと端末局モードの2つの端末モードを自立的に選択する。

【0165】各無線端末は、電源が投入されると、周囲に集中制御局の存在を探索し、もし集中制御局が存在しなければ、自らが集中制御局モードで初期化し、以後、集中制御局として動作を行う。

【0166】また、本実施例では、集中制御局モードで動作している無線端末のシステム内での位置がシステムにとって最適な位置でない場合、システムがより安定する位置に存在する無線端末へ集中制御局を移動する処理を行う。

【0167】ここでは、図1、図18から図22を参照して本発明に関する処理について説明する。

【0168】なお便宜上、図1において、最初に電源投入される無線端末を104（端末アドレス＝01）、次に電源投入される無線端末を105（端末アドレス＝02）、集中制御局の初期設定が終了し、システムが通常動作を行ってから集中制御局が行う通信誤り率検査によって最も通信誤り率が低い端末局を106（端末アドレス＝03）、最も通信誤り率の高い端末局を107（端末アドレス＝04）とする。

【0169】また、以下の説明において、集中制御局モードで動作する無線端末を集中制御局と呼び、端末局モードで動作する無線端末を端末局と呼ぶこととする。

（3-1）集中制御局モード

電源投入後、無線端末は、システム内に存在する集中制御局から送信される無線フレームを待ち、受信できなければシステム内に集中制御局が存在しない、つまり、自機がシステム内で一番始めに起動した端末であると判断して、集中制御局モードで初期設定する。

【0170】図18に無線端末の起動時の動作のフローチャートを、図19に集中制御局モード時の初期設定処理の動作フローチャートを示す。

【0171】電源投入後、無線端末104は内部の初期化処理を行った後（S1801）、任意の周波数チャネルにて、集中制御局から送信されるはずの無線フレーム内のCNTフィールドを待機する（S1802）。

【0172】一定時間、集中制御局からの無線フレーム（CNTフィールドのみ有効）を受信しなければ、内部カウンタを起動し（S1803）、次の周波数チャネルに周波数を移して（S1804）、再び無線フレーム（CNTフィールドのみ有効）の受信を試みる（S1802）。

【0173】無線端末104は、上記のS1802からS1804の動作を繰り返し、内部カウンタの値が10となったならば（S1805）、システム内に集中制御局が存在しないと判断して、以後自らが集中制御局モードで初期設定を開始する（S1806）。

【0174】無線端末104が集中制御局モードを選択した場合、ユーザがDIPスイッチ、電話機等のダイヤルキー、コンピュータ等のキーボード等を用いて入力した値を端末アドレスとして記憶し（S1901）、次に使用するホッピングパターンを作成するための処理を行う（S1902）。

【0175】このとき、無線端末104は使用可能な周波数チャネル全てを検査し、その中で電波状態の良い周波数を選択し、ランダムにもしくはある条件で順番づけたものをホッピングパターンとする。

【0176】その後、無線端末104は、一定時間毎にシステム管理情報（グローバルアドレス、ホッピングパターン、ホッピングパターンの割当て状況等）をCNT

フィールドに書き込んだ無線フレームをシステム内の端末局に送信する(S1903)。

【0177】同時に無線端末104は、内部タイマを監視し、一定時間毎に(S1904)位置管理コマンドをLCCHフィールドに書き込んだ無線フレームを各端末局に対して送信する(S1905)。

【0178】集中制御局(=無線端末104)は、上記位置管理コマンドを送信後、各端末局から応答コマンドが送信されてくるのを周波数チャンネルを切り換えながら待つ(S1906)。

【0179】端末局から応答コマンドを含む無線フレームを受信したならば、LCCHフィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込み(S1907)、この端末からダミーデータをデータフィールドに書き込んだテストフレームが送信されるのを待機する(S1908)。そして、テストフレームを受信したならば、テストフレームのデータフィールドに書き込まれたダミーデータを通信誤り処理部310に送り、通信誤り率を計算する(S1909)。

【0180】次に、上述のようにして得られた端末アドレスと通信誤り率の2つのデータを1セットとして、メモリ内にシステム管理情報(仮にSM11)として書き込む(S1910)。

【0181】集中制御局は、上記S1904からS1910までの処理を所定の時間繰り返し、メモリ内に各端末局のシステム管理情報を収集して行く。

【0182】そして、集中制御局(=無線端末104)は、メモリ内のシステム管理情報を読み込み、通信誤り率の最高値と最低値を比較する(S1911)。そして、通信誤り率の最高値と最低値の差(ばらつき)が一定値以上を示すなら(S1912)、集中制御局を他の端末局へ移管するための処理を開始する(S1913)。

【0183】また、通信誤り率の最高値と最低値の差(ばらつき)が一定値未満を示すなら(S1912)、集中制御局(=無線端末104)のシステム内の位置が適正であると判断して、通常動作を継続する。

(3-2) 端末局モード

システム内で2番目に降に電源投入される無線端末105から無線端末107は自動的に端末局モードで初期設定される。ここでは、図1の無線端末105を例に挙げて説明する。

【0184】図20に無線端末105の電源投入時の動作フローチャートを示す。

【0185】電源投入直後の無線端末105は、内部の初期設定を行った後(S2001)、データ端末に付属するキーボード等を用いてユーザが設定する端末アドレスが入力されるのを待ち(S2002)、入力されたならばメモリ内に記憶する。次に、集中制御局(=無線端末104)からの無線フレーム(=CNTフィールド部

分のみ有効)を受信するため、任意の周波数で待機する(S2004)。

【0186】無線端末105が集中制御局(=無線端末104)から無線フレームを受信したならば、CNTフィールドを読み込み、IDからグローバルアドレスを(S2005)、NFから次の単位時間に使用する周波数チャンネルを(S2006)記憶する。

【0187】次に、無線部の受信周波数をNFフィールドから得られた周波数チャンネルに移動した後(S2007)、再び受信待機状態に入る。無線端末105は、この動作を繰り返すことにより、集中制御局の周波数チャンネルを追従することになり、集中制御局が無線フレーム送信時(CNTフィールドのみ有効)に使用するホッピングパターンを認識できる(S2009)。

【0188】さらに集中制御局からの位置管理コマンドを受信したならば(S2010)、応答コマンドをLCCHフィールドに書き込んだ無線フレームを集中制御局に送信する(S2011)。そして、所定のダミーデータを通信誤り処理部へ送り、誤り訂正符号化処理を行ったダミーデータをデータフィールドに書き込んだテストフレームを集中制御局(=無線端末104)に送信する(S2012)。

(3-3) 端末モードの変更

図19のS1912では、システム内の端末局から受信するテストフレームの通信誤り率に一定値以上のばらつきがある場合には、集中制御局がシステム内で安定した無線通信を提供できる位置にいないと判断して、他の端末局を集中制御局モードで再設定する処理を行う。

【0189】図21に制御移管処理のフローチャートを示す。

【0190】通信誤り率に一定値以上のばらつきが見られた場合には、集中制御局(=無線端末104)がシステム内の偏った位置に存在し、管理が困難な端末局が存在すると判断して、メモリ内のシステム管理情報の中から一番通信誤り率の低い、つまり、クリアな通信を行うことが可能であった端末局の端末アドレス(=無線端末106:03)を読み込む(S2101)。

【0191】そして、LCCHフィールドに制御移管コマンドとシステム管理情報SM11を格納し、上記端末局(無線端末106:03)に対して送信する(S2103)。

【0192】その後、集中制御局は制御を移管した端末局から制御返還コマンドまたは変更完了コマンドが送信されてくるまで待機する(S2104)。

【0193】端末局(無線端末106:03)から制御返還コマンドが送信されてきたならば(S2104)、同時に返送されたシステム管理情報SM11を読み込み(S2105)、先に最高値を示した端末局の次に高い受信レベルを示した端末局の端末アドレスを読み込む。

【0194】そして、この端末局用に周波数を切り換え

た後(S2106)、再びLCCHフィールドに制御移管コマンドとシステム管理情報SMI1を格納し、上記端末局に対して送信する(S2107)。

【0195】また、端末局(無線端末106:03)から変更完了コマンドを受信した(S2108)ならば、自機を集中制御局から解放するために再起動する(S2109)。

(3-4)制御移管コマンドを受信した端末局の処理
制御移管コマンドを受けた端末局は、集中制御局モードで再起動し、先の集中制御局と同様に通信誤り率の検査を行う。そして、この検査の結果、通信誤り率にばらつきがなくなれば、集中制御局が適正位置にあるとして、端末局モードを固定する。

【0196】逆に、通信誤り率に依然としてばらつきがある場合には、前回通信誤り率が最悪であった端末局からの通信誤り率が改善しているかどうか調べ、改善していれば、集中制御局の位置は依然として適正でないものの、集中制御局の移動方向は適切であると解釈して、集中制御局の動作を継続する。

【0197】また、前回通信誤り率が最悪であった端末局の通信誤り率がさらに悪化している場合には、集中制御局の移動方向自体が不適切であると解釈して、集中制御局を元の端末に返還する。

【0198】図22は、以上の動作の詳細を示すフローチャートである。

【0199】端末局(無線端末106:03)が集中制御局(=無線端末104)から無線フレームを受信し、LCCHフィールド内のコマンドが制御移管コマンドであるならば(S2201)、システム管理情報(SMI1)を読み込み、該端末局(無線端末106:03)は集中制御局として再起動する(S2202)。

【0200】集中制御局(=無線端末106)として再起動を終了し、通常動作状態(CNTフィールドにデータを書き込んだ無線フレームをホッピングパターンに従い連続して送信する状態)に入った集中制御局(=無線端末106)は、同時に内部タイマを起動する(S2204)。

【0201】このタイマが終了したならば、集中制御局(=無線端末106)はホッピングパターン、ホッピングパターンの割当て状況、端末局登録状況等を書き込んだシステム管理情報(仮にSMI2とする)および位置管理コマンドをLCCHフィールドに格納した無線フレームを各端末局に送信し(S2205)、各端末局から応答コマンドが送信されてくるのを周波数チャネルを切り換えながら待つ(S2206、S2216)。

【0202】端末局から無線フレームを受信したならば、LCCHフィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込む(S2207)と同時に、この端末からダミーデータをデータフィールドに書き込んだテストフレームが送信されるのを待機する(S22

08)。

【0203】テストフレームを受信したならば、テストフレームのデータフィールドに書き込まれたダミーデータを通信誤り処理部310に送り、通信誤り率を計算する(S2209)。次に、上述のようにして得られた端末アドレスと通信誤り率の2つのデータを1セットとして、メモリ内にシステム管理情報(仮にSMI1)として書き込む(S2210)。

【0204】次に集中制御局(=無線端末106)はSMI2をメモリから読み込み、通信誤り率の最高値と最低値を比較する(S2211)。

【0205】ここでもし通信誤り率の差が一定値以上を示すならば(S2212)、依然として集中制御局の位置が偏っていると判断して、前回の集中制御局であった端末局(=無線端末104)の記録したSMI1から、最低レベルを示した端末局(無線端末107:04)の通信誤り率データを読み込み、同一の端末局(無線端末107:04)の今回の通信誤り率(=SMI2)と比較する(S2213)。

【0206】今回の通信誤り率が低ければ(S2214)、集中制御局の位置が前回の集中制御局の位置よりは改善されていると判断し、集中制御局(=無線端末106)としての動作を継続する。

【0207】もし、今回の通信誤り率の方が高ければ、集中制御局の移動が適正な(通信誤り率の偏りをなくす)方向に進んでいないと判断して、前回集中制御局であった端末局(=無線端末104)に、SMI1とSMI2と制御返還コマンドをLCCHフィールドに書き込んだ無線フレームを送信した(S2215)後、元の端末局として再起動を行う。

【0208】また、S2212において、通信誤り率の差が一定値以下であるならば、集中制御局(=無線端末105)がシステム内の適正位置に配置されていると判断して、動作を続ける。

(3-5)通信誤り率処理

図24に通信誤り率検査処理のフローチャートを示す。

【0209】テストフレームを受信した集中制御局は、テストフレームのデータフィールドに書き込まれたダミーデータを通信誤り処理部2301に送り、通信誤り率を計算する(S2501)。

【0210】次に得られた端末アドレスと通信誤り率の2つのデータを1セットとして、メモリ内にシステム管理情報(仮にSMI1)として書き込む(S2502)。

【0211】集中制御局は、メモリ内のシステム管理情報を読み込み、各端末局毎の通信誤り率の最高値と最低値を比較する(S2503)。

【0212】通信誤り率の差がある一定値以上を示すならば(S2504)、制御フラグを「ON」にする(S2505)。

【0213】また、通信誤り率の差が一定値以下であるならば、集中制御局のシステム内の位置が適正であると判断して、処理を終了する。

【0214】以上のような第1実施例では、複数の端末局より集中制御局に送られてくるテストフレームを用いて通信誤り率を検査ならびに比較し、各端末局の通信誤り率が一定以上のばらつきを有する場合、集中制御局としての機能を他の無線端末に移管し、自機は端末局として再設定する安定化処理を、通信誤り率のばらつきが一定値以下に安定するまで繰り返すことにより、集中制御局がシステム内で偏った位置に設定されることをなくすことから、集中制御局と制御データを交換できずに通信不能となる端末局をなくすことができ、システムとしてバランスの良い、有効な通信を確保できる。

(4) 第2実施例

上述した実施例では、通信誤り率検査処理によって通信誤り率のばらつきを判定して集中制御局機能の移管を行うようにしたが、同様のテストフレームを用いて各端末局との間の電波受信強度を検査し、そのばらつきの状態に基づいて集中制御局機能の移管を行うようにしてもよい。

(4-1) 電波強度処理

図25に集中制御局内部の電波強度の検査処理のフローチャートを示す。

【0215】集中制御局が端末局からテストフレームを受信したならば、LCCHフィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込み、同時に、チャンネルコーデック部内部の受信レベル検出部1722から受信レベルを読み込み(S2401)、端末アドレスと受信レベル値の2つのデータを1セットとして、メモリ内のシステム管理情報(仮にSMI1)に書き込む(S2402)。

【0216】次に集中制御局はメモリ内のシステム管理情報(SMI1)を読み込み、各端末局毎の受信レベルの最高値と最低値を比較する(S2403)。

【0217】受信レベル差がある一定値以上を示すならば(S2404)、制御フラグを「ON」にする(S2405)。

【0218】また、受信レベル差が一定値以下であるならば、集中制御局のシステム内の位置が適正であると判断して、処理を終了する。

【0219】また、以上のような通信誤り率検査処理と電波受信強度の検査処理を組み合わせることにより、通信誤り率のばらつきと電波受信強度のばらつきが最も小さい無線端末を選定して集中制御局機能の移管を行うようにしてもよい。

(5) 第3実施例

上述した第1、第2実施例では、集中制御局となる無線端末がテストフレームを用いて各端末局について電波強度や通信誤り率等の環境情報を確認し、もし、自端末の

システム内での位置が各端末局を管理するに不適当な場合には、システムとして最も安定した通信サービスを提供できる位置に存在する無線端末へ自動的に集中制御局の処理を移管する安定化処理を行うことで、安定した無線通信を提供している。

【0220】しかし、これらの実施例において、たとえば、システム内の無線端末を全て再起動をするような場合、上記のような安定化処理を再度繰り返さなければならず、処理が煩雑となる可能性がある。

【0221】また、システム内で最初に電源起動された無線端末の位置がシステム内で極端な位置に存在する場合、システムが安定するまでにかなりの時間を必要とする場合も考えられる。

【0222】そこで以下の第3実施例では、安定した動作が可能な集中制御局を効率よく設定することができる無線通信システムについて説明する。

【0223】この第3実施例においては、上述した第1実施例の図19の集中制御局モード処理の動作が図26に示すフローチャートに置き換わった点を除き、他の図1～図10、図12～図25は、上述した第1、第2実施例と共通であるものとする。

【0224】図26に本実施例の集中制御局モード時の初期設定処理の動作フローチャートを示す。

【0225】無線端末104が集中制御局モードを選択した場合、ユーザがDIPスイッチ、電話機等のダイヤルキー、コンピュータ等のキーボード等を用いて入力した値を端末アドレスとして記憶し(S2601)、次に使用するホッピングパターンを作成するための処理を行う(S2602)。

【0226】このとき、無線端末104は使用可能な周波数チャンネル全てを検査し、その中で電波状態の良い周波数を選択し、ランダムにもしくはある条件で順番づけしたものをホッピングパターンとする。

【0227】その後、無線端末104は、一定時間毎にシステム管理情報(グローバルアドレス、ホッピングパターン、ホッピングパターンの割当て状況等)をCNTフィールドに書き込んだ無線フレームをシステム内の端末局に送信する(S2603)。

【0228】同時に無線端末104は、内部タイマを監視し、一定時間毎に(S2604)位置管理コマンドをLCCHフィールドに書き込んだ無線フレームを各端末局に対して送信する(S2605)。

【0229】集中制御局(=無線端末104)は、上記位置管理コマンドを送信後、各端末局から応答コマンドが送信されてくるのを周波数チャンネルを切り換えながら待つ(S2606、S2617)。

【0230】無線端末105の電源が起動され、応答コマンドを含む無線フレームを受信したならば、LCCHフィールド内の応答コマンドに記入されている端末アドレスを読み込み(S2607)、ここで無線端末104

はメモリ内のシステム管理情報の中から、前回のシステム起動時に集中制御局モードで動作した無線端末の端末アドレスの履歴を検索し（S2608）、まず、無線端末104が前回集中制御局モードで動作した経験があるか否かを検索する。

【0231】もし、経験がなければ（S2609）、次に、登録を要求してきた無線端末105の端末アドレスが履歴に含まれるならば（S2610）、つまり、前回無線端末105が集中制御局モードで動作した経験があるのであれば、次に、集中制御局となった時期が無線端末104より以前か以後かを判断する。

【0232】そして、この判断の結果、無線端末104より以前であれば（S2611）、すなわち、前回の結果によれば無線端末105より無線端末104が集中制御局モードで動作した方が系統的に安定した通信を行えると判断して、集中制御局モードでの処理を継続する。さらに無線端末104は、無線端末105からテストフレームが送信されるのを待機する（S2612）。

【0233】上記テストフレームを受信したならば、電波強度処理（S2613）および通信誤り率処理（S2614）を行い、その結果、集中制御局を移管した方がよいと判断される場合には（S2615）、引き続き端末モード変更処理（S2616）に移行する。

【0234】また、S2611において、自機より以後であれば、無線端末104より無線端末105が集中制御局モードとして動作した方が系統的に安定すると判断し、端末変更処理（S2616）へ移行する。

【0235】以上のような本実施例による無線通信システムでは、集中制御局モードで動作している無線端末は、端末局から登録要求を受けた段階で前回のシステム管理情報の中から集中制御局の移動履歴を読み込み、登録を要求してきた無線端末が前回集中制御局モードで動作したことがあるかどうか、また、自端末より後に集中制御局となった（つまり、前回システム起動時には自端末より安定した位置にいることを確認している）かどうかを判断し、集中制御局をその端末へ移管するか否かを決定する機能を設けたことにより、第1、第2実施例で説明した、電波強度、通信誤り率等の環境情報を確認し、集中制御局をシステムとして最も安定した通信サービスを提供できる位置へ自動的に移管する安定化処理を、システムを再起動する度に繰り返す必要がなくなり、システムの立ち上げの時間を短縮できる。

【0236】なお、以上の第3実施例では、過去の実績と通信誤り率と電波受信強度を参照して集中制御局となる条件としたが、過去の実績と通信誤り率、または、過去の実績と電波受信強度を基準とする構成も本発明に含まれるものである。

（6）その他の実施例

以上の第1、第2実施例では、テストフレームのやり取りにより、システム内の各端末について通信誤り率や電

波受信強度のばらつきを判定して集中制御局の機能を移管するようにしたが、このようなばらつきを判定する代わりに、テストフレームのやり取りによって検出される通信誤り率や電波受信強度が、予め集中制御局内に設定した基準により、許容範囲を超えて不良状態である場合に、通信誤り率や電波受信強度が良好な端末に集中制御局の機能を移管するようにすれば、各端末について通信誤り率や電波受信強度の最高値と最低値とを比較して演算する処理の負担を軽減でき、より簡易なシステムを構成できる。

【0237】また、上述した第3実施例では、一定時間毎にシステム管理情報を集中制御局から各端末局に送信することにより、システム内の各端末でシステム管理情報を共有する構成として、集中制御局となった無線端末が自機で所有するシステム管理情報によって各端末局の履歴を判断する構成としたが、この代わりに、各無線端末において自機の履歴を個別に記憶しておき、集中制御局と端末局とのアクセス時に、両者の履歴を比較することにより、集中制御局と端末局との機能の移管を行うようにすれば、一定時間毎にシステム管理情報を集中制御局から各端末局に送信する負担が減り、簡易なシステムを提供できる。

【0238】なお、この場合、システム全体の端末の履歴を参照するのではなく、集中制御局の履歴と1つの端末局の履歴を比較することから、場合によっては頻繁な機能の移管動作が生じるケースがある。そこで、このような頻繁な機能の移管動作を避けるために、機能を移管するのに妥当な条件がそろった場合、たとえば集中制御局と端末局との実績が大幅に異なる場合に機能の移管動作を行うようにすることが有効となる。

【0239】また、上述した第3実施例では、履歴情報として集中制御局として機能した実績の有無と、その時期を判断していたが、システム管理情報の中に、通信時の誤り率や受信強度の情報を記憶しておき、これらを参照して集中制御局としての適格性を判断するようにしてもよい。

【0240】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、集中制御局と端末局との間のテストデータのやり取りによって測定される通信誤り率や電波受信強度等の環境条件に基づいて、集中制御局の機能と端末局の機能とを交代することから、集中制御局としての適格性を欠いた無線端末が長く集中制御局として機能することの弊害を除去し、適正な無線端末を集中制御局として設定でき、円滑な無線通信を行うことができる効果がある。

【0241】また、本発明によれば、システム管理情報によって予め記憶されている各無線端末の履歴情報による実績条件に基づいて、集中制御局の機能と端末局の機能とを交代することから、集中制御局としての適格性を欠いた無線端末が長く集中制御局として機能することの

弊害を除去し、適正な無線端末を集中制御局として設定でき、円滑な無線通信を行うことができる。また、テストデータのやり取りを行うことなく、集中制御局の機能と端末局の機能とを交代できるので、安定した動作が可能な集中制御局を効率よく設定し、システムの起動を迅速化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例における無線システムの構成を示す説明図である。

【図 2】上記第 1 実施例における無線電話機の構成を示すブロック図である。

【図 3】上記第 1 実施例における無線アダプタの構成を示すブロック図である。

【図 4】上記第 1 実施例における網制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】上記第 1 実施例における無線部の構成を示すブロック図である。

【図 6】上記第 1 実施例における無線フレームの構成を示す説明図である。

【図 7】上記第 1 実施例における無線フレームの各フィールドの構成を示す説明図である。

【図 8】上記第 1 実施例における周波数切り換え動作を概念的に示す説明図である。

【図 9】上記第 1 実施例における周波数切り換え動作の一例を示す説明図である。

【図 10】上記第 1 実施例における電源投入後の無線端末の動作を示すシーケンス図である。

【図 11】従来の無線端末の初期設定動作を示すフローチャートである。

【図 12】上記第 1 実施例における集中制御局の端末局登録時の動作を示すフローチャートである。

【図 13】上記第 1 実施例における無線端末間通信時の動作を示すシーケンス図である。

【図 14】上記第 1 実施例における集中制御局の処理を示すフローチャートである。

*

*【図 15】上記第 1 実施例における無線端末の動作を示すフローチャートである。

【図 16】上記第 1 実施例における無線端末の他の動作を示すフローチャートである。

【図 17】上記第 1 実施例におけるチャンネルコーデック部の構成を示すブロック図である。

【図 18】上記第 1 実施例における無線端末の起動時の動作を示すフローチャートである。

【図 19】上記第 1 実施例における集中制御局モード処理の動作を示すフローチャートである。

【図 20】上記第 1 実施例における端末局モード処理の動作を示すフローチャートである。

【図 21】上記第 1 実施例における端末モード変更処理の動作を示すフローチャートである。

【図 22】上記第 1 実施例における端末モード変更処理後における端末局の動作を示すフローチャートである。

【図 23】上記第 1 実施例における通信誤り処理部の構成を示すブロック図である。

【図 24】上記第 1 実施例における通信誤り処理を示すフローチャートである。

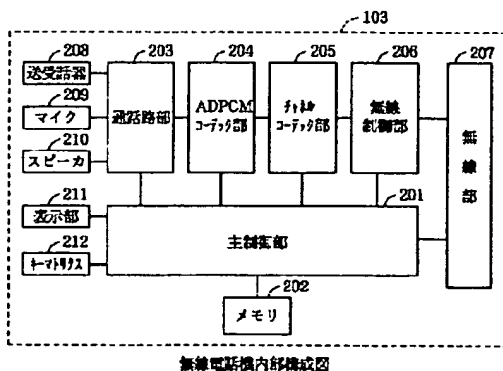
【図 25】本発明の第 2 実施例における電波強度処理を示すフローチャートである。

【図 26】本発明の第 3 実施例における集中制御局モード時の初期設定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

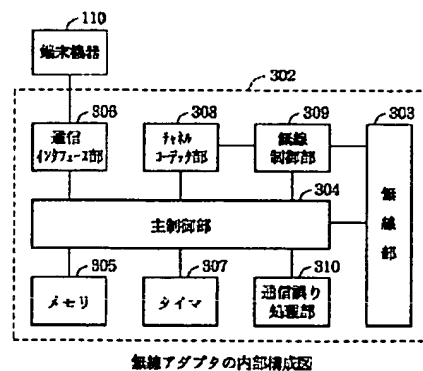
- 101…網制御装置、
- 102…公衆回線、
- 103…無線電話機、
- 104…コンピュータ、
- 105…マルチメディア端末、
- 106…プリンタ、
- 107…ファクシミリ、
- 108…複写機、
- 109…LANゲートウェイ。

【図 2】



無線電話機内部構成図

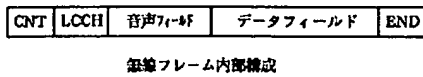
【図 3】



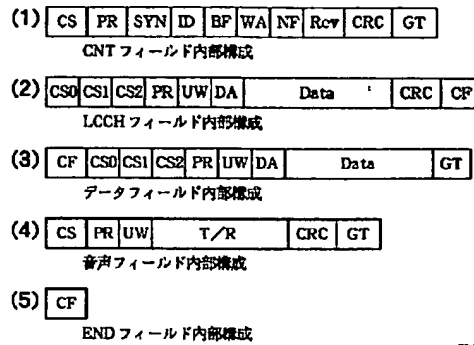
無線アダプタの内部構成図

K4014

【図6】

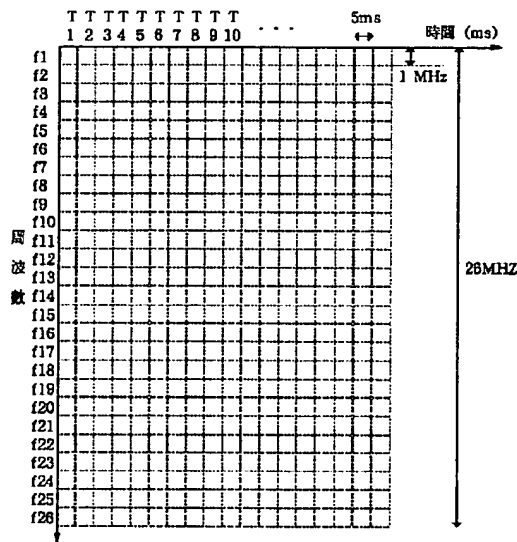


【図7】



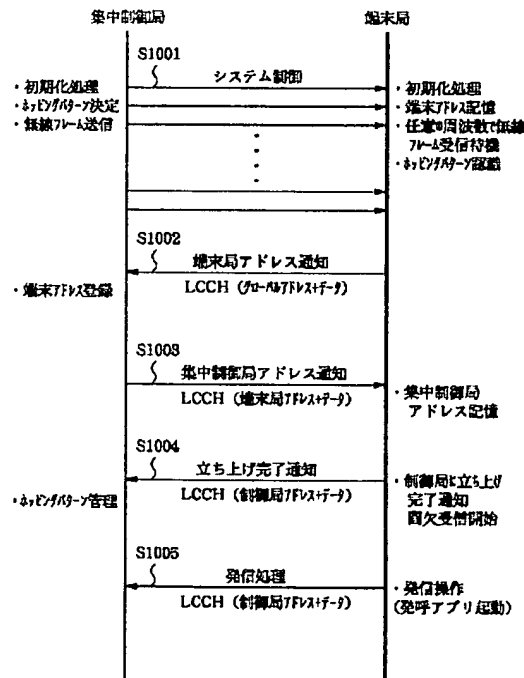
K4014

【図8】



周波数切り換え概念図

【図10】

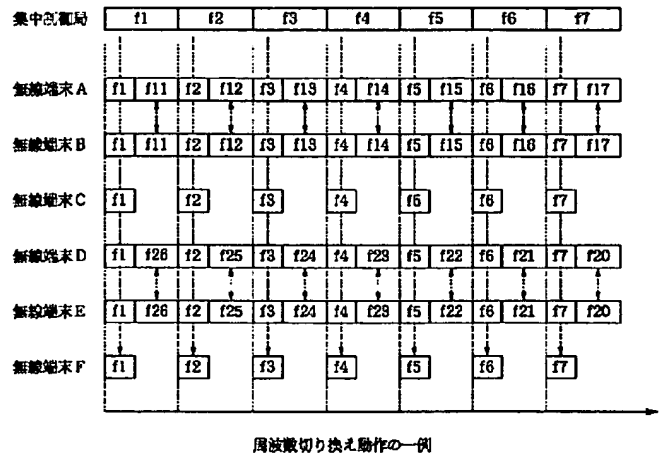


電源投入後の無線端末の動作シーケンス

K4014

K4014

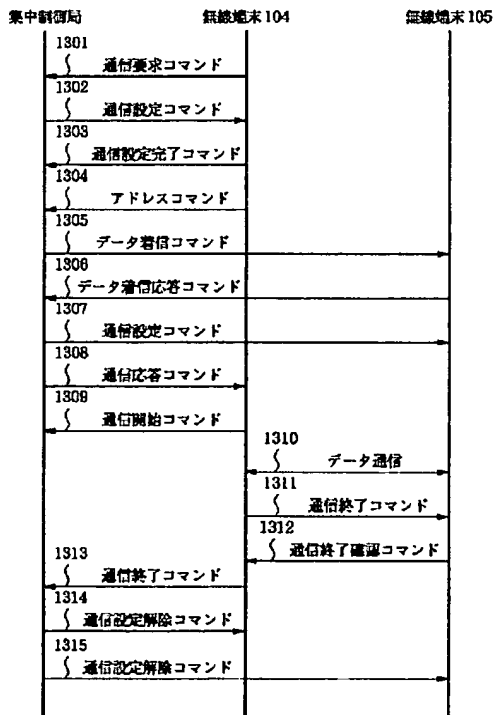
【図9】



K4014

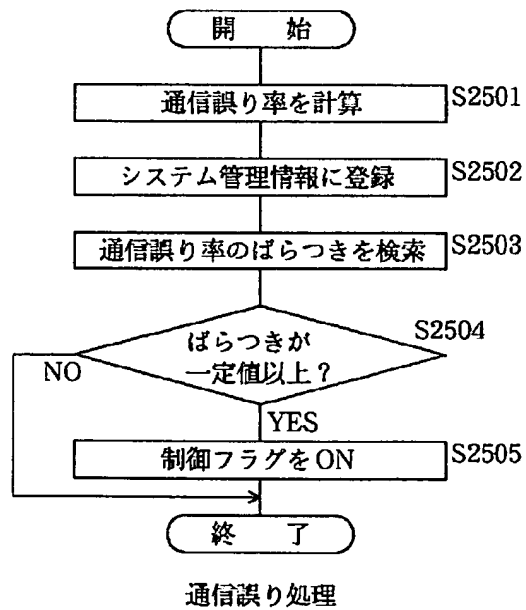
周波数切り換え動作の一例

【図13】



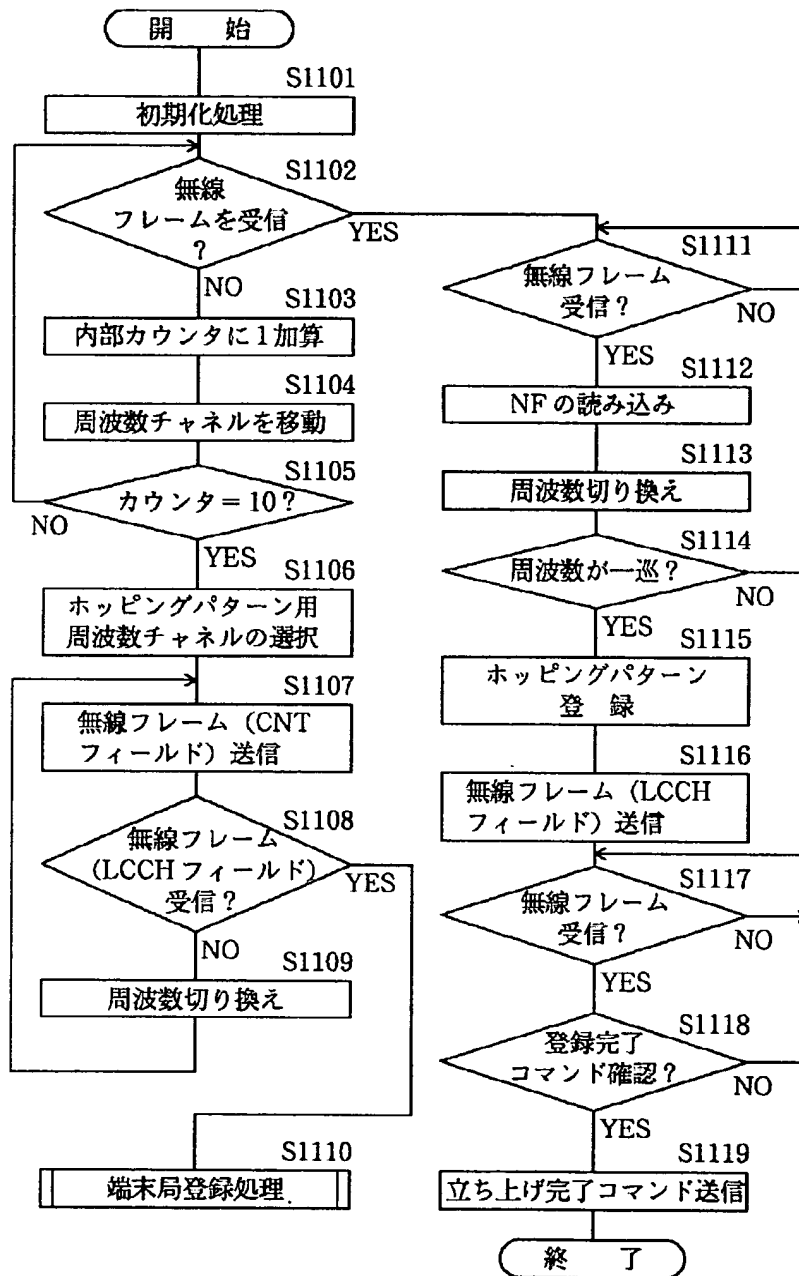
無線端末間通信時の動作シーケンス

【図24】



K4014

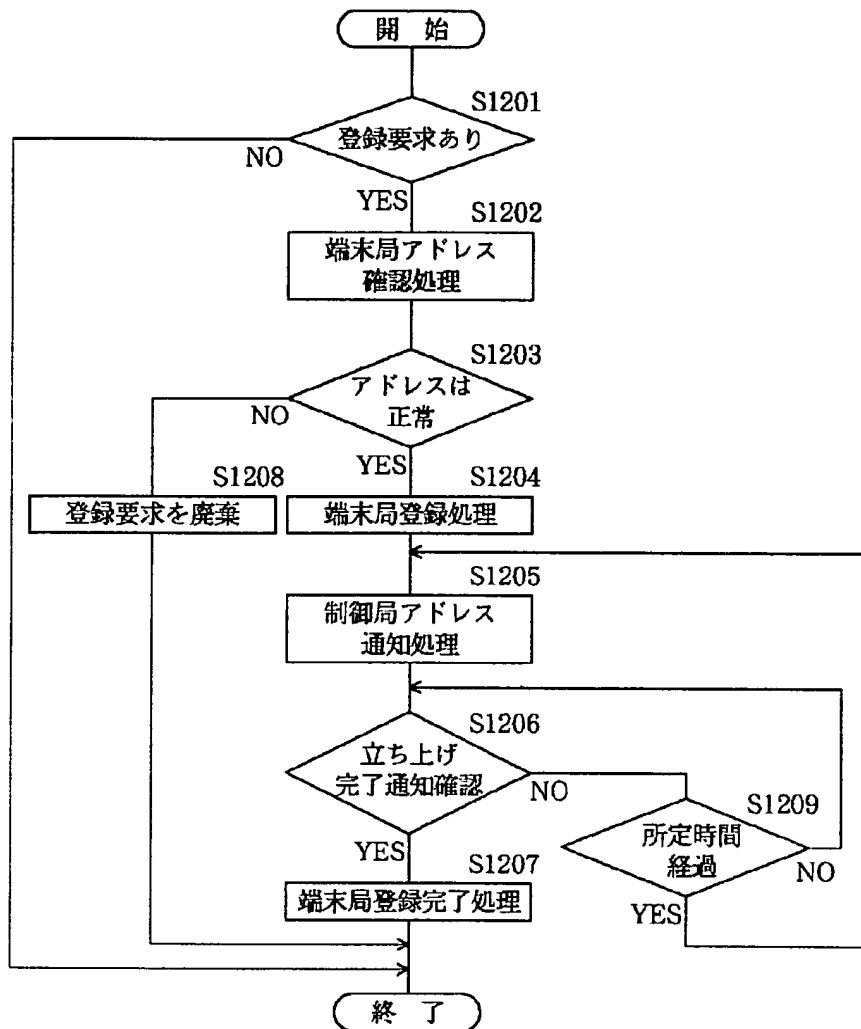
【図11】



無線端末の初期設定動作フローチャート

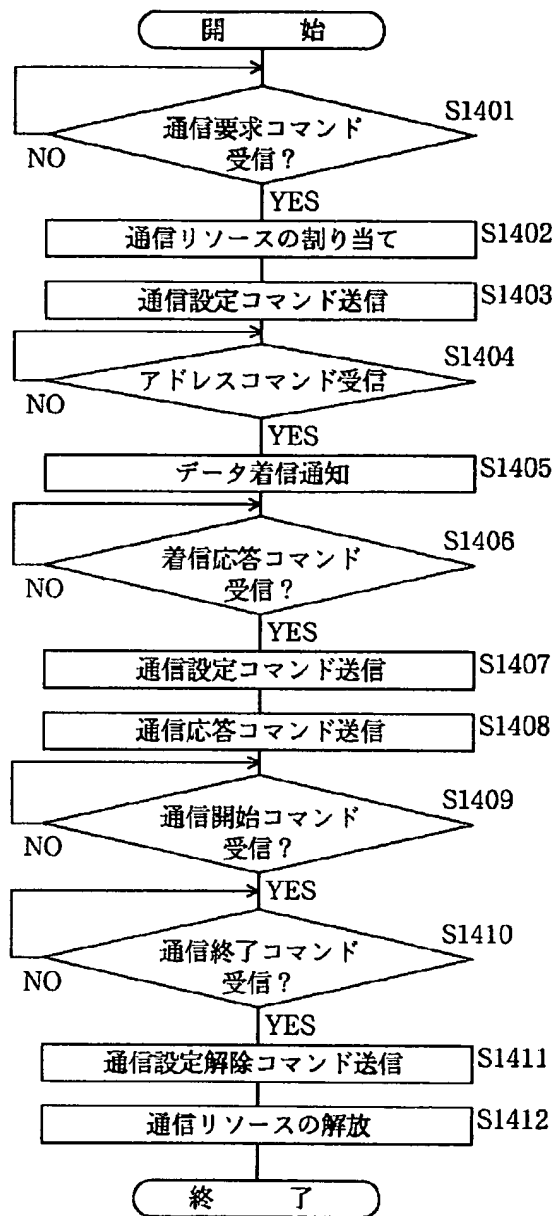
K4014

【図12】



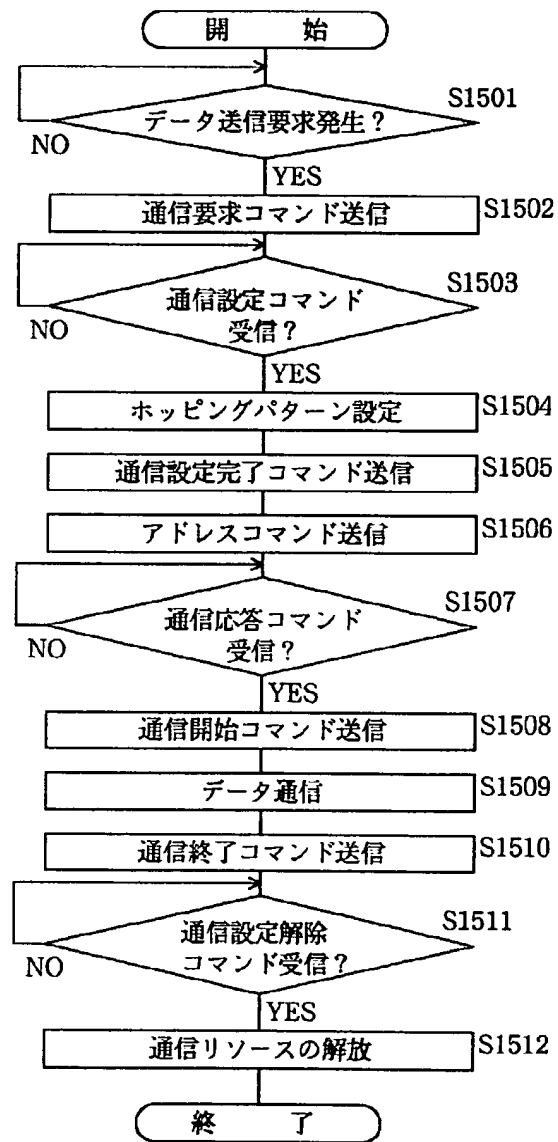
集中制御局における端末局新規登録時の動作フローチャート

【図14】



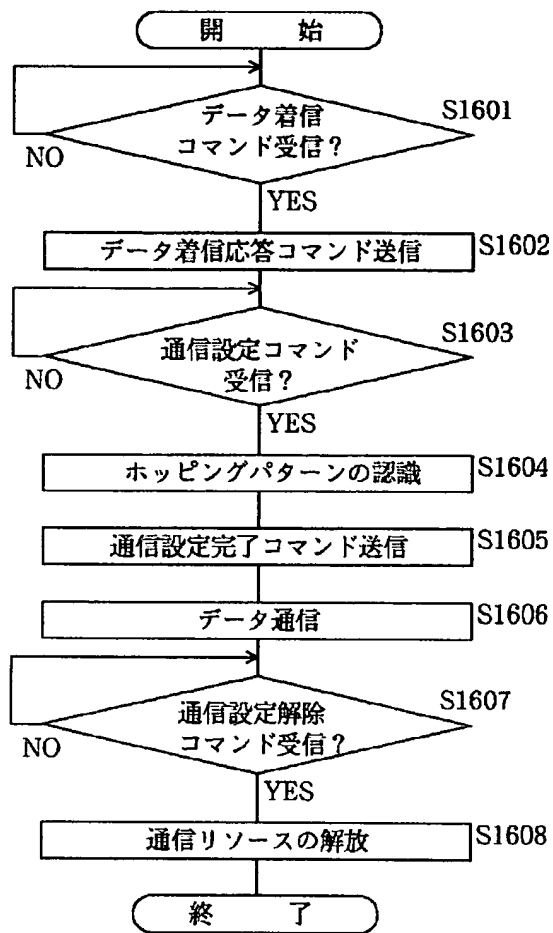
集中制御局の処理フローチャート

【図15】



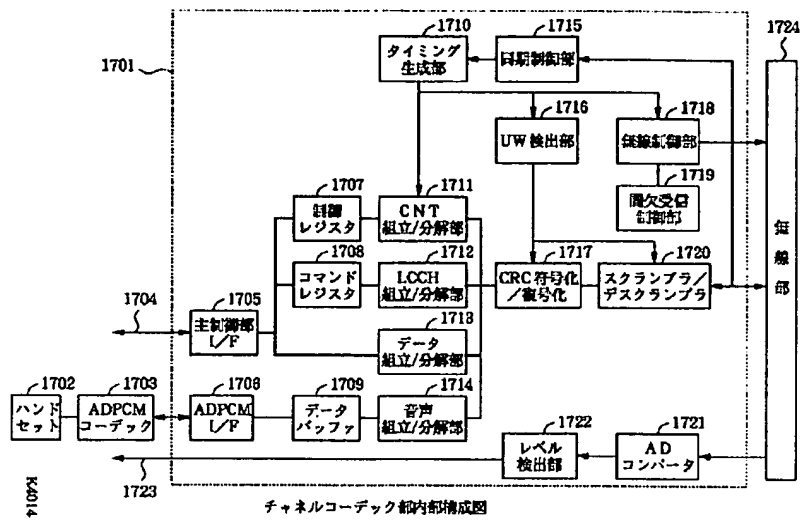
無線端末104の動作フローチャート

【図16】

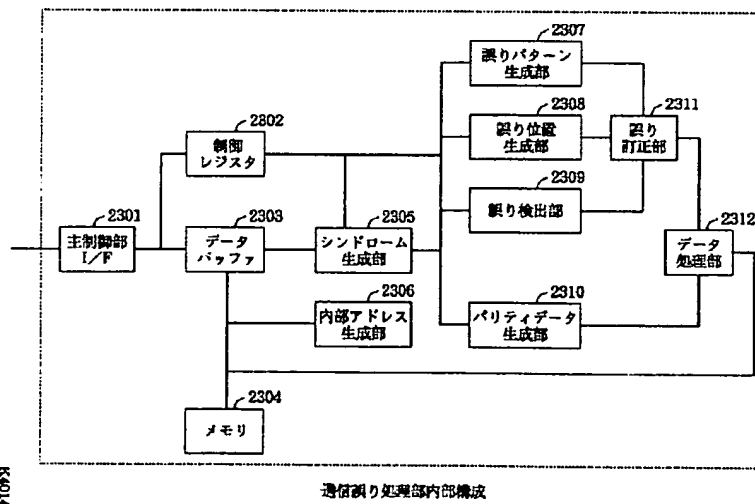


無線端末105の動作フローチャート

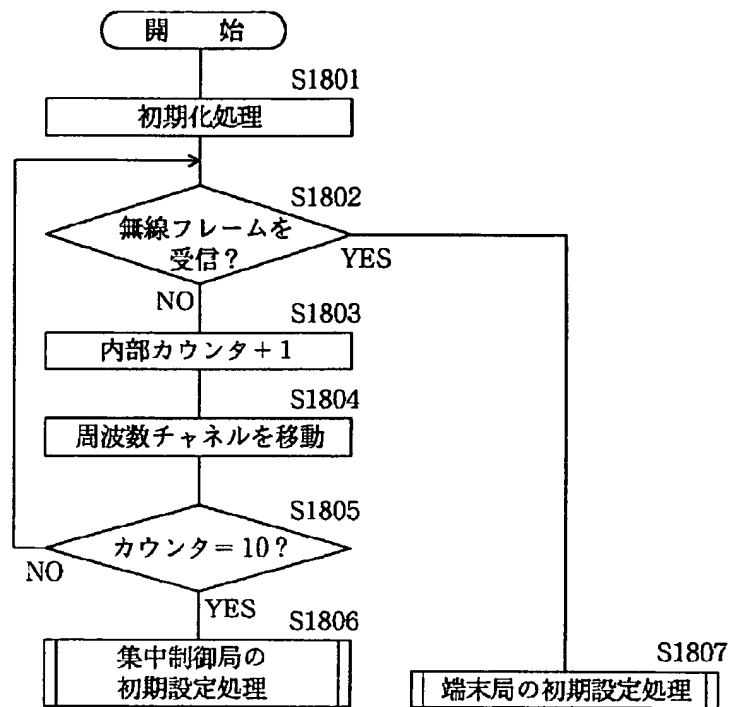
【図17】



【図23】

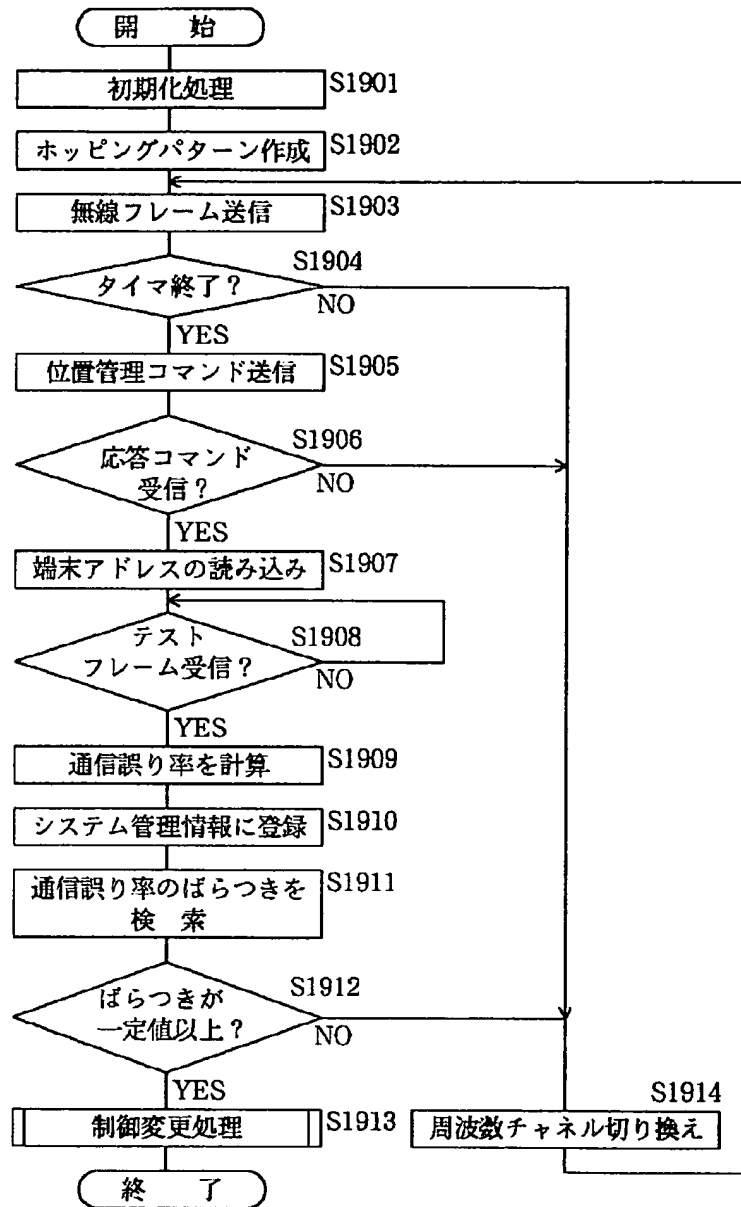


【図18】



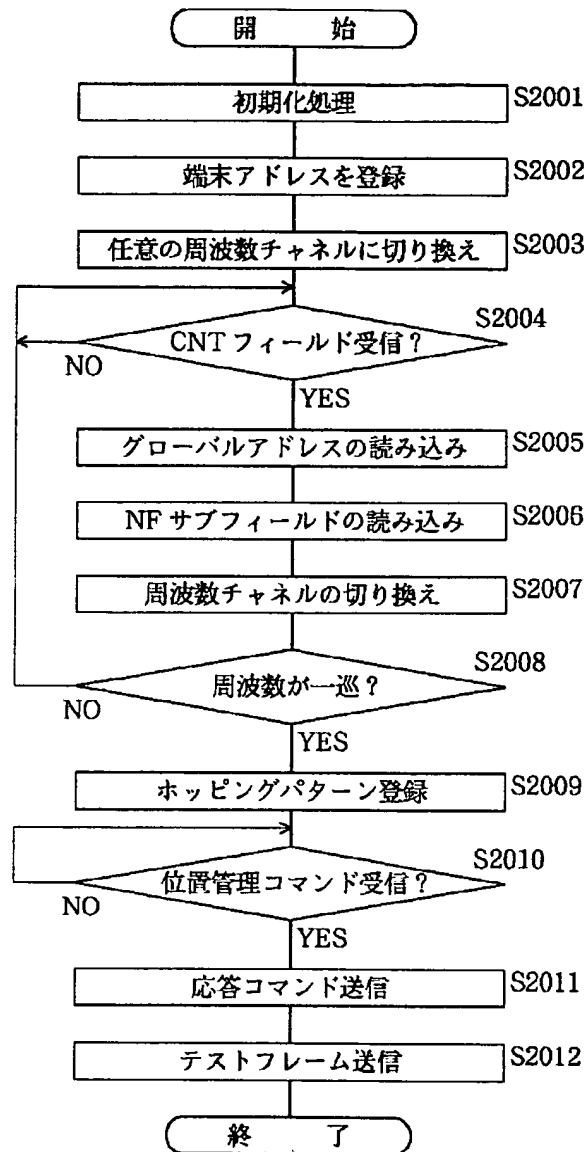
無線端末の起動時動作フローチャート1

【図19】



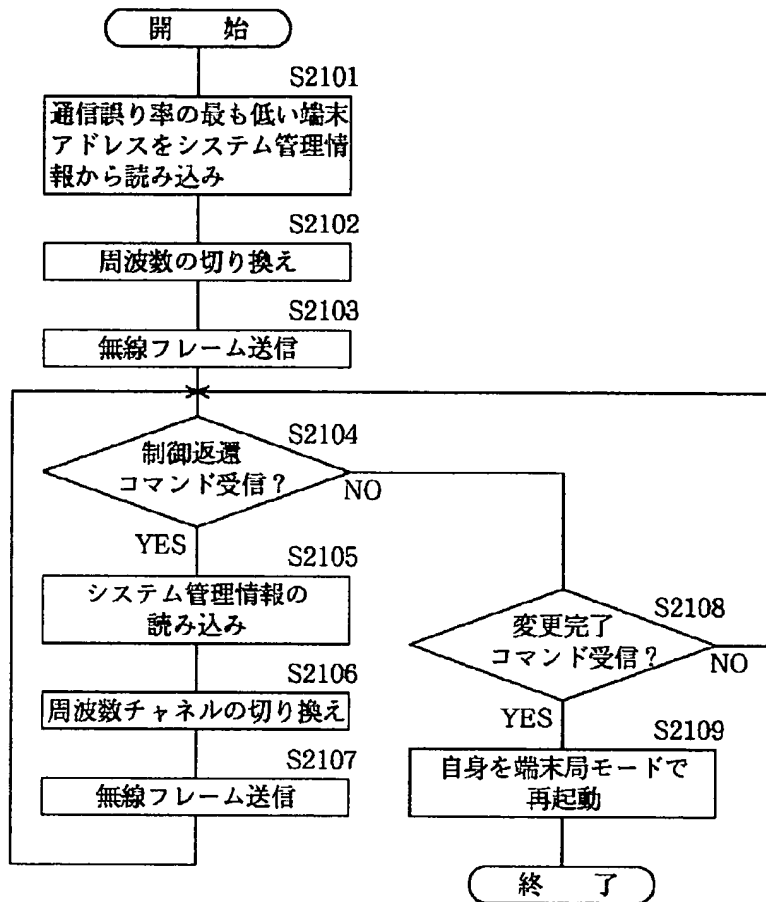
無線端末104の起動時動作フローチャート

【図20】



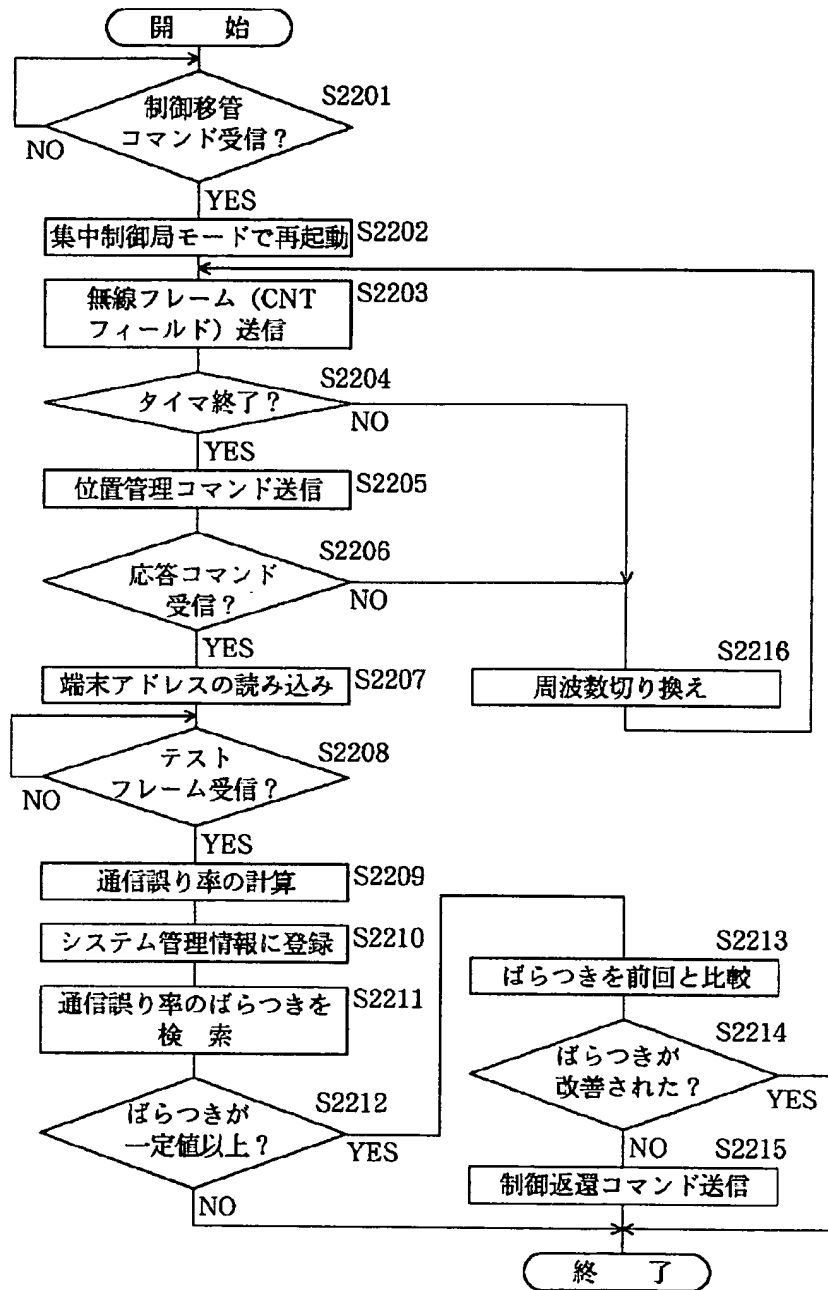
無線端末 105 の起動時動作フローチャート

【図 21】



集中制御局モードの無線端末のモード変更処理

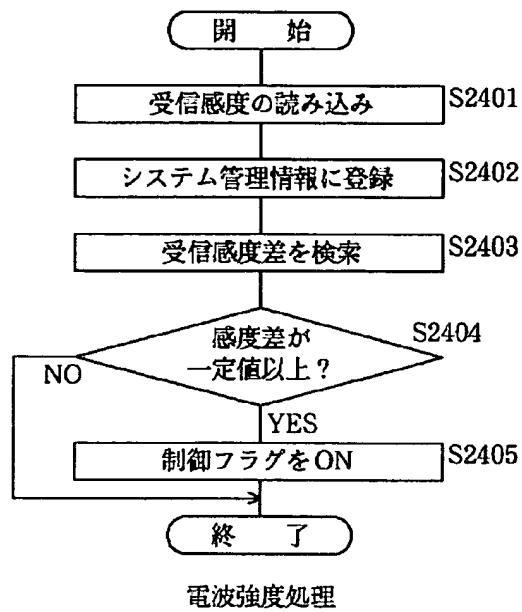
【図22】



制御を移管された端末局の動作

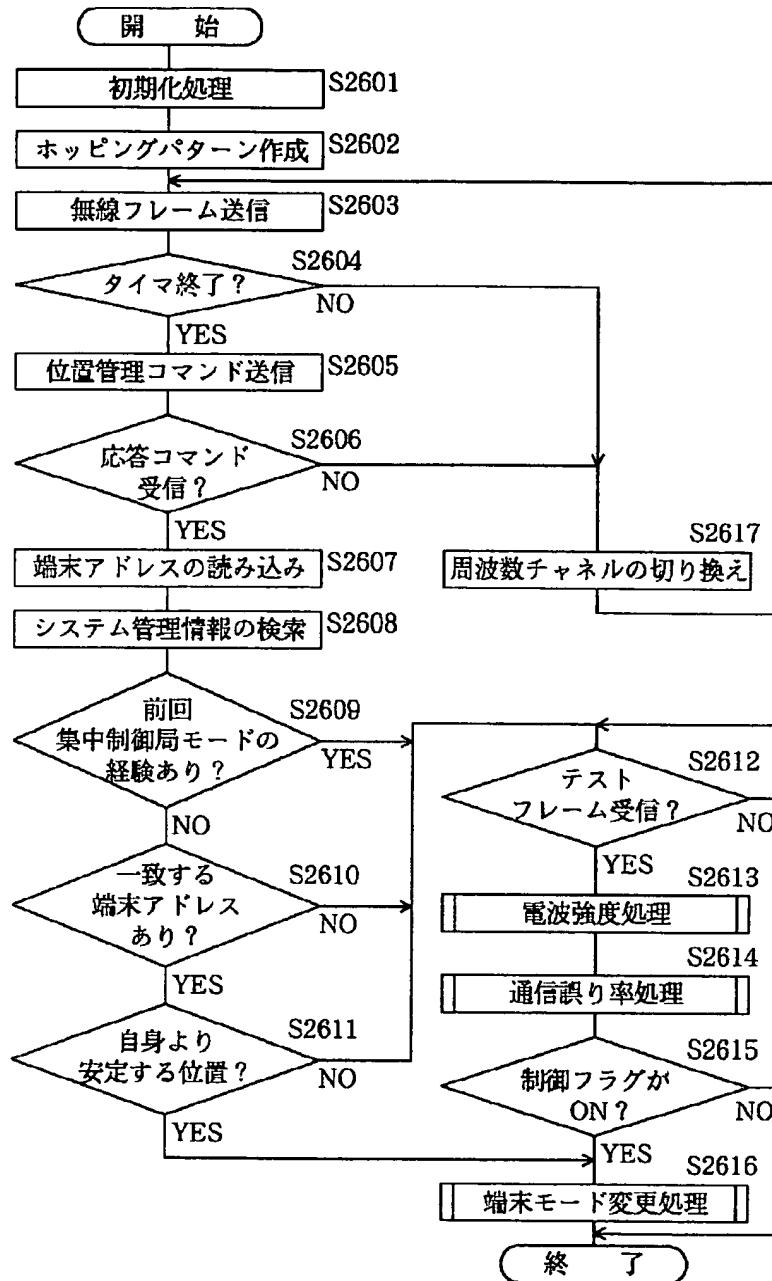
K4014

【図25】



K4014

【図26】



集中制御局モード処理のフローチャート

K4014